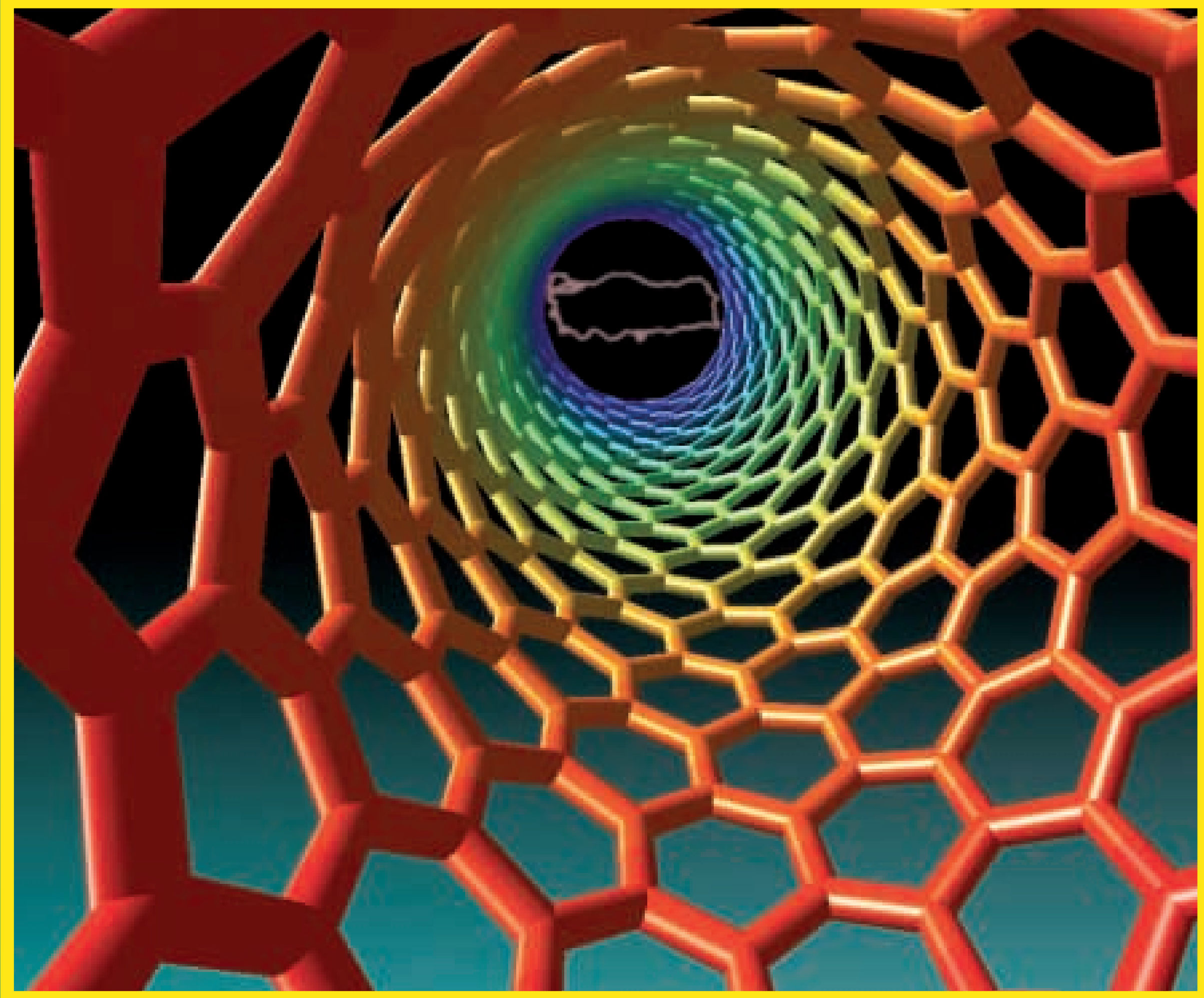
AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

SAYI 465
AĞUSTOS 2006
3,5 YTL







TÜRKİYE NERESİNDE?
NANOTEKNOLOJİ

212110 2006/08
9 771300 338001 65

Formula-G... Everest'e Tırmanış... Uygarlığın Şafağında Anadolu... Planetaryum...

A Y L I K P O P Ü L E R B İ L İ M D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 9 S A Y I 4 6 5



TÜBİTAK

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Yıl, göreli bir kavram. Farklı amaçlara, farklı işlevlere göre farklı tarihlerde başlıyor, farklı tarihlerde bitiyor. Alışmışız: 1 Ocak. Takvim yılının başı, ama kışın da tam ortası. Oysa Nevruz, baharın başlamasıyla, doğanın uyanmasıyla, yeni bir başlangıca daha çok yakışan bir start noktası. Eskiden hesap-kitap erbabı, bütçeleri mali yılın başladığı Mart ayına yetiştirmeye çalışırlardı. Şimdiyse o da takvim yılına uyduruldu sanırım. Uzatmayalım, dergi editörleri, yayıncılar için de başka takvimlere uyarlanmış bir "yeni yıl" var. Yaz aylarında öğrencilerimiz okul, dersane, sınav baskısından kurtulup kendilerini tatile atmışken, onları zorlayacak içerikten, kuramsal konulardan kaçınır, bunları bizim yeni yılın başlangıcına, tatil dönüşüne, okulların açılışına saklarız. Yaz aylarında onları heyecanlandıracak, eğlendirecek, moral verecek konulara yoğunlaşırız. İşte biz de kendi yılımızı öğrendikçe hepimize coşku veren bir konuyla noktalayalım istedik: Nanoteknoloji gibi, duyar duymaz bilimin eriştiği uç noktalarla, ileri teknoloji ülkeleriyle özdeştirdiğimiz bir alanda ülkemiz araştırmacılarının eriştiği etkileyici düzey. Hatırlayacaksınız, bir yıl önce gene Türkiye'de Nanoteknoloji başlığıyla çıkmış ve Bilkent Üniversitesi yerleşkesinde kuruluş çalışmaları başlayan Ulusal Nanoteknoloji Merkezi ile, üniversite araştırmacılarının yürüttüğü çalışmaları aktarmıştık. Bu sayımızdaysa başta Orta Doğu Teknik Üniversitesi olmak üzere ülkemizde ve yurtdışında nanoteknoloji konusunda değerli kuramsal ve uygulamalı çalışmalar yürüten araştırmacılarımızın bu çalışmalarını kendi kalemlerinden aktarıyoruz. Aslında aktarıyoruz kelimesi, biraz düşündürücü. Çünkü gönül istiyor ki, ülkemizin ilerlemesi açısından taşıdığı büyük önem bir tarafa, tüm insanlık için de büyük açılımlar muştulayan bu çalışmaları yalnızca yılda bir, o da büyük ağırlığıyla bilim meraklılarının dikkatine taşımayalım; tüm halkımız bu gelişmeleri günü gününe izlesin, gururlansın. Sanayicimiz, girişimcimiz bu araştırmaların getirisini hesaplasın, araştırmalara yatırımıyla, ürüne talebiyle itki ve motivasyon sağlasın. Ne yazık ki, bu çalışmaları ortaya çıkarmaya çalışırken gördüğümüz manzara, birbirinden kopuk seyreden bireysel akademik çalışmalar. Yurtdışında nanoteknolojinin endüstriye aktarım kanalları çoktan yerine konmuş olduğu için, ülkemiz araştırmacılarının yaptığı özgün çalışmaların meyvelerini de daha çok yabancılar topluyor. Gördüğümüz, farklı üniversiteler bir yana, aynı üniversitenin farklı fakülteleri arasında da bir koordinasyonun, bilgi paylaşımının olmayışı. Biz istiyoruz ki bu çalışmaların ürünleri teknoloji ülkelerindeki "Silikon Vadileri"ne akmasın, kendi teknokentlerimize, fabrikalarımıza, hastanelerimize ulaşsın. Bunun için de çok fazla bir şey gerekmiyor. Gereken, araştırmacıların da, sanayicilerin de, girişimcilerin de, medyanın da günlük olarak taramayı alışkanlık haline getireceği bir "NanoNet", hatta daha geniş kapsamlı bir "TeknoNet". Öyle ki, herkes üniversitelerin web sayfalarında kaybolmadan tek bir adreste nerede ne yapıldığını, yapılanın önemini, kimin işine nasıl yarayacağını öğrenebilsin. İşte TÜBİTAK da, kendi özel yeni yılına girmeye hazırlanırken, yenilenme çalışmalarını ilerlettiği web sayfasında bu eksikliği gidermeye çalışıyor.
Elbette Bilim ve Teknik de yeni yılına hazırlıksız girmeyecek. Birazdan sayfalarımızda sona ermekte olan yayın yılımıza coşkulu bir final sağlayan TÜBİTAK Formula-G yarışlarının renkli görüntülerini izleyeceksiniz. Yeni yılımızda, gençlerimizin, öğrencilerimizin büyük bir tutkuyla bağlandığı bu zorlu teknoloji sınavlarının yenilerini getireceğiz. Başlatmış olduklarımıza daha güçlü destekler sağlayacağız. TÜBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi olarak başlatıp yürüteceğimiz öncü projelere ailemizin sahip çıkacağından, destekleyeceğinden, öğrencilerimizin, onları yönlendirecek değerli hocalarımızın, danışmanlarının tüm yaratıcılıklarını, takım ruhlarını seferber edeceklerinden kuşkumuz yok... Dergimizde de yeni yılımızdan başlayarak sürpriz atılımlarımız olacak. Daha sıcak bir kucaklaşma, daha güçlü bir birliktelik, bilimi ilerletmek yolunda daha bilenmiş bir azimle yeni dönem için randevu veriyor, tüm aileye sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Reklam : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77

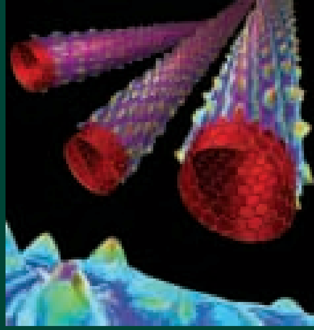
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Dağıtım : Merkez Dağıtım A.Ş.
Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. www.promat.com.tr
Tel: (0212) 456 63 63

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

34

Ders kitaplarında söz edilmeyen, görmediğimiz şeyler görüyoruz. Yıllardır yapılan çalışmalarla görülenler dışında bambaşka bir dünya olduğunu farkediyoruz. Evet, nano ölçülere inildiğinde malzemenin nitelikleri değişiyor. bu teknoloji sadece minyatürleştirme değil, aynı zamanda malzemenin kimyasal ve fiziksel özelliklerinde değişiklikler yaratma.



52

Bu yıl 27 Mart - 9 Haziran tarihleri arasında, dünyanın en yüksek zirvesi Everest'e Türkiye'den ODTÜ Spor Kulübü dağcılarından oluşan 11 kişilik takımımız tırmandı. Ülkemizin adı, dünyanın en yüksek noktasındaki yerini aldı.



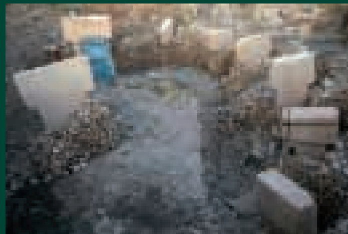
62

Planetaryumları bir eğitim ve eğlence merkezi. Modern bilim merkezlerinin en önemli öğelerinden biri. Öyle ki, büyük bilim merkezlerinden hangisine giderseniz gidin, kubbeli bir yapı görebilirsiniz.



70

Kutsal kitaplarda anlatılan "cennet" Anadolu'da mı? Geçtiğimiz günlerde Alman Der Spiegel dergisi cennetin Göbekli Tepe'de olduğunu duyurdu. Bölgedeki buluntular cennetin değilse bile, uygarlığın başlangıcının Anadolu'da olduğunu gösteriyor.



Raşit Gürdilek - Zeynep Tozar

Psikoloji



Travma Beyni Yaşlandırıyor mu?

Yaşanan büyük bir kayıp, acı ya da travma, bazen yalnızca acı vermekle kalmıyor. Travma sonrası stres bozukluğu (post-traumatic stress disorder - PTSD) adı verilen durumda olduğu gibi, travmaya neden olan olayın hatırlanması, zihinsel ve bedensel birçok sürece de yansıyan etkiler ortaya çıkarabiliyor. Unutkanlık, bunlardan biri. Basit bir öykünün bile okunduktan sonra hemen unutuluvermesi, birkaç sözcüklük bir listenin tekrarlanamaması, sürekli birşeyler kaybetmek... Herhangi bir konuya odaklanmanın olanaksız hale gelebildiği bu duygusal bozukluk, günlük yaşama büyük darbeler vurabiliyor.

ABD'deki Mount Sinai Tıp Okulu araştırmacıları, PTSD ve bellek sorunları arasındaki ilişkiyi daha derinlemesine irdelemeye karar vererek, üç grup insanı ele almış ve bu kişilerin yaşlandıkça geçirdikleri zihinsel değişiklikleri incelemişler. Gruplardan birincisi, Yahudi soykırımından sağ olarak kurtulup PTSD rahatsızlığı sürenler; ikincisi yine soykırımdan kurtulup geçirdikleri travmayı da atlatanlar; üçüncü grup da soykırımı yaşamadığı gibi, PTSD'ye de hiç yakalanmamış kontrol grubu. Belirli aralıklarla izlenen katılımcılarda bakılan özellik, "masa-sandalye" gibi sık kullanılan bağlantılı sözcükleri hatırlama becerileri. Araştırmacılar, PTSD'li kişilerin, rahatsızlıktan sonradan kurtulsalar bile, diğerlerine göre çok düşük bir performans sergilediklerini görüyorlar. Yaşın ilerlemesiyle aradaki fark da belirgin biçimde açılıyor. Araştırmacılardan Rachel Yehuda'nın bu konudaki benzetmesi şöyle: "15 yaşındayken güneşte yanıp, orta yaşlarda cilt kanseri olmak gibi."

Ancak, altta yatan mekanizmalar konusu hâlâ tartışmalı. Kimileri, travma sonrasında vücutta 'patlayan' stres hormonları glukokortikoidlerin, bellekle ilgili önemli görevler üstlenen beyin yapısı hipokampus'a saldırıp onu 'kemirdikleri' görüşünde. Çalışmalar, PTSD hastalarında hipokampus'un gerçekten de küçülmüş olduğunu göstermiş. Kimilerine göreyse bunu tersten de almak mümkün. Belki de, diyorlar, hipokampus'un başından beri küçük olması, bu kişileri PTSD'ye yatkın hale getiriyor. Konuya değişik bir yönden yaklaşan bir açıklama da (özellikle soykırımı yaşayan ve yaşamayanlar arasındaki farkı ortaya koymak bakımından) bellek kayıpları ya da unutkanlıkta beslenme biçimi gibi etkenlerin de işe karışıyor olabileceği. Ancak Yehuda, stres etkeni konusunda daha ısrarcı ve soykırımdan kurtulanlarda, bellek dışındaki bilişsel işlevlerde pek de düşüş görülmediğini, hatta hastaların bir kısmının, bu işlevler bakımından kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar verdiğini savunarak "beyin sanki hipokampus'taki işlev kaybını karşılamaya çalışıyor" açıklamasını yapıyor. Ekibin bundan sonraki adımları, benzeri bir çalışmayı savaşa katılmış askerlerle yinelemek, ardından da duygusal travma geçirmiş gençleri ele alıp onları izlemek olacak.

Nature, 24 Temmuz 2006

Şiddet İçeren Video Oyunları, Şiddete Duyarlılığı Azaltıyor



Görünen köy, belli ki yine de kılavuz istiyor. Çocuklarının -az veya çok oranda- şiddet içeren video ya da bilgisayar oyunları oynamalarında sakınca görmeyen, etkileri tüm uzmanlarca tekrarlanıp durduğu halde "birşey olmaz" kolaycılığına kaçan anne babalara, Iowa State Üniversitesi araştırmacıları, bu sefer pek kaçamayacakları somut sonuçlar



sunuyorlar. Araştırmacılar bu tür oyunların etkilerini, bu sefer de vücutta gerçekleşen bazı fizyolojik tepkileri (kalp atım hızı, galvanik deri tepkisi gibi) ölçerek kanıtlamaya çalışıyorlar.

Yaptıkları çalışmada, 124'ü kadın, 133'ü de erkek olmak üzere toplam 257 katılımcının, gelişigüzel biçimde dağıtılan ve kimi şiddet içeren, kimi de içermeyen video oyunlarını 20 dakika boyunca oynamaları isteniyor. Oyunun ardından çeşitli fizyolojik ölçümlerden geçen katılımcıların tümüne, gerçek ya da filmlerden alınan şiddet sahneleri izlettiriliyor, sonra ölçümler yineleniyor. Ölçümler özetle, şiddet içeren oyunları oynayanlarda, gerçek şiddete verilen duygusal tepkilerin ciddi ölçüde düştüğünü gösteriyor. Araştırmacılara göre bu, grubun yalnızca 20 dakikalık bir oyunla bile şiddete 'alışıp' tepkisiz kalabildiğinin ciddi bir göstergesi. Bu alışma durumuysa, onlara göre ardından gelecebileceklerin yalnızca başlangıcı. Bu ciddi sorunu birçokları gibi, ancak farklı yönden vurgulayan araştırmacılar, içerdikleri şiddeti örtbas edici, kimi zaman şirin mi şirin çizgi karakterleriyle, kan ve şiddetten uzak resimlerle pazarlanan bu oyunlara duydukları tepkiyi de gizlemiyorlar. Ekipten Craig Anderson'a göre "bilgisayarlardaki eğlence ortamları, şimdiki haliyle etkili ve sistematik birer 'duyarsızlaştırma' aracı olarak tanımlanabilir. Çağdaş toplumların buna devam etmek isteyip istememeleriyse büyük ölçüde bir iç politika sorunu."

Iowa State Üniversitesi Basın Duyurusu, 27 Temmuz 2006

Yeni Beyin Modeli Işığında Otizm



Otizm, hakkındaki bütün bilinenlere karşın, nedenleri konusunda biliminsanlarını hâlâ uğraştıran ve özellikle de çocuklarda olmak üzere, oldukça yaygın bir rahatsızlık. Otizmde birden fazla gen işe karıştığı için, otistik kişilerde görülen bilişsel, duygusal ve motor (hareketle ilgili) belirtiler de çok sayıda. ABD'deki Boston Üniversitesi ve DuPage Tıp Grubu'ndan araştırmacıların geliştirdikleri yeni beyin modeliyse, otizmde devreye giren mekanizmalar ve ortak davranış özelliklerini açıklamaya doğru atılmış önemli bir adım olabilir.
Yeni model "iSTART" (Imbalanced Spectrally Timed Adaptive Resonance Theory), her biri öğrenme ve davranışları belirli yönleriyle alan üç farklı modelin bir bileşimi niteliğinde. Birinci model, beynin, nesne ve olayları tanımayı nasıl öğrendiğini açıklamaya yönelik. Modelde önem kazanan 'uyanıklık' ya da 'farkındalık' durumu, öğrenmenin somut mu, soyut mu olduğunu belirleyen bir ölçüt konumunda. En kaba hatlarıyla, uyanıklık derecesinin düşük olması soyut ve 'sınırları geniş' bir öğrenme biçimini; yüksek olması da sınırlı ve somut öğrenmeyi beraberinde getiriyor. Yeni modelin öngörüsü, otistik kişilerin uyanıklık derecelerinin çok yüksek, öğrendiklerinin de beyinlerinde çok keskin bir sınırlılıkla temsil edildiği yolunda. Bu aşırı uyanıklılık durumu, araştırmacılara göre öğrenme, bilişsel işlevler ve dikkatle ilgili işlevlerde sorunlar ortaya çıkarabiliyor.
İkinci model, bilişsel-duygusal bağlantıların (yani karşılaşılan nesne ve olayları, bunlara belirli bir değer vermeyi sağlayan 'duygu'larla ilişkilendiren bağlantıların) öğrenilmesini de kapsıyor. Normalde, duyguları denetleyen beyin devreleri, orta düzeye ayarlanmış durumda. Duygu merkezlerinin aşırı uyarılması, duygusal tepki eşiğini de aşırı biçimde düşürürken, düşük uyarılma düzeyleri, tepki eşiğini yükseklere çıkarıyor. iSTART modeline göre otizmde sözkonusu olan, duygu merkezlerinin normalden çok daha düşük düzeyde uyarılması. Otistik kişilerde izlenen genel 'duyarsızlık' durumu, ya da geç gelen ani patlamaların nedeni de bu.
iSTART, beynin, belirli hedeflere ulaşmak için ortaya çıkaracağı tepkileri zamanlama yetisiyle ilgili olan üçüncü model ışığındaysa, otistik kişilerde zamanından önce verilen, bu nedenle de 'ödülsüz' kalan tepkilere açıklık getiriyor.
Yeni yaptığı, normal beyinsel süreçlerdeki aksaklıklar sonucunda otizm belirtilerinin nasıl oluştuğunu açıklamak. Model, araştırmacılara göre otizm tablosunu ortaya çıkaran ve aslında otizmle ilgisi yokmuş gibi görünen birçok farklı etkenin anlaşılması ve bunları birleştiren bir bakış açısı sağlaması bakımından çok önemli.

Boston Üniversitesi Basın Duyurusu, 10 Temmuz 2006

Beni Anlasa Fare Anlar...



Empati de, bir zamanlar yalnızca insana özgü olduğu savunulan yetilerden biri. En genel hatlarıyla, kendini bir başkası yerine koyabilme ve o kişinin duygularını bu yolla tanıyıp anlayabilme yetisi olarak tanımlanıyor. Başka canlılarla olan iletişimimiz, bu konuda da tek olmadığımızı bize güçlü biçimde gösterse de, bilim daha kesin kanıtlar arıyor. Bu kanıtlarıysa yüksek primatlar için bile istediği düzeyde elde edebilmiş değil. Ancak Kanada'daki McGill Üniversitesi araştırmacıları, gökte aranan kanıtları yerde bulmayı başarmış ve bu özelliğin farelerde bile bulunabildiğini göstermişler.
Üzerinde çalıştıkları asıl konu ağrı ve ağrıyla ilgili genetik ve çevresel etkenler olan araştırmacılar, laboratuvar ortamında birlikte bulunan, dolayısıyla da birbirlerini 'tanıyan' farelerin, acı ya da ağrı içindeki bir başka fareyi gördükten sonra, ağrı eşiklerinin de düştüğünü bildiriyorlar. Bu sonuçlar, hayvanlarda da bir tür "duygu bulaşıcılığı" olduğunu ilk kez göstermiş olmanın yanısıra, insanlardaki ağrı-acı mekanizmalarının anlaşılmasında yeni bir bakış açısı da sağlayabilecek.

McGill Üniversitesi Basın Duyurusu, 30 Haziran 2006

Tıp - Sağlık



Gözler Kanser İlacında

Lösemi hastalarında mucizevi denebilecek sonuçlar veren ve ölüm oranını ciddi ölçüde düşürme özelliğiyle kendini kanıtlamış Gleevec (imatinib mesylate) ticari isimli ilaç, yeni bir araştırmanın sonuçlarına göre kalp sorunlarına yol açma riski de taşıyor.
ABD'de 2001 yılında piyasaya sürüldüğünde ilacın lösemi tedavisinde bir devrim yarattığı söylenmişti.
İlaç, etkisini, "kronik miyelojen lösemi" adı verilen kanser türünde değişikliğe uğrayarak kontrolsüz hücre bölünmesine neden olan tirozin kinaz enzimini hedef alarak gösteriyor. Bu enzimin kalp kası hücrelerinde de önemli işlevler gördüğü bilinmiyordu. ABD'deki Jefferson Tıp Okulu'ndan sözkonusu araştırmayı yürüten ekip, Gleevec'le tedavi gören bazı hastalarda yalnızca birkaç ay içinde kalp sorunları geliştiğini farkediyor. Bunun üzerine incelemeye aldıkları on hastanın kalplerinde kan pompalama yetisinin azaldığını, kalp kası hücrelerinin de mikroskop altında anormal bir görüntü sergilediğini gözlüyorlar. Ne olup bittiğini anlamak için ilacı farelere normal dozlarda veren araştırmacılar, farelerde de benzeri etkilerle karşılaşıyorlar. Tahminlerine göre tirozin kinaz enziminin baskılanması, kalp hücrelerindeki protein mekanizmalarını olumsuz etkileyerek hücre ölümüne neden oluyor.
Tirozin kinaz etkinliğini baskılayan iki kanser ilacının daha kalp sorunlarını tetikleyebileceği gösterilmiş. Biri meme kanseri tedavisinde kullanılan Herceptin (trastuzumab), diğeri de böbrek ve mide kanserlerinde kullanılan Sutent (sunitinib malate).
Ancak... Gleevec kanser tedavisinde öyle etkili, sonuçları öyle olumlu ki, araştırmacılar, sözkonusu hastaların ilacı almaya devam etmeleri gerektiği konusunda ısrarlılar. "Çünkü" diyorlar, "ilaca bağlı olarak ortaya çıkan ciddi kalp rahatsızlıklarının sayısı henüz bilinmiyor, bu sayı da olasılıkla düşük; kaldı ki bu tür sorunların da, farklı tedavilerle üstesinden gelinebilir." Öyle görünüyor ki yarar/risk oranı, şimdilik güçlü biçimde Gleevec'ten yana. Ancak hem araştırmacılar, hem de ilacı üreten Novartis firması, bu yan etkiler meselesinin üzerine daha fazla gitmek gerektiği konusunda görüş birliği içinde.

Nature, 23 Temmuz 2006

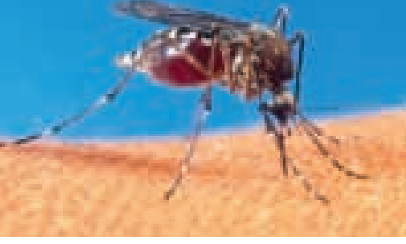
Besin Alerjilerinin Tanısı Kolaylaşacak mı?



Alerji başa belaysa, besin alerjileri iyice bela. Özellikle de alerji testleri açısından. Ancak Mount Sinai Tıp Okulu araştırmacıları, besin alerjilerinin ortaya çıkmasından sorumlu olabilecek bir protein keşfetmiş bulunuyorlar. Bu, gerçek besin alerjilerini belirleyebilecek, daha az yıpratıcı ve daha kolay testlerin geliştirilebilmesi demek olabilir.
Besin alerjisi, aslında abartılı bir bağışıklık tepkisi. Vücudun böyle durumlarda bol miktarda histamin ve antikor üretmesi sindirim yolları, solunum yolları ve deride çeşitli belirtilere yol açarak kimi zaman da "anafilaktik şok" adı verilen ölümcül bir duruma da neden olabiliyor. Bu alerjilerin belirli bir yüzdesinde rol oynayan bağışıklık molekülüyse Immünoglobulin E (IgE). IgE, kandaki lenfositlerin bir kısmı tarafından üretilen ve vücutta 'yabancı' olarak algılanan maddelere bağlanarak hücrelerarası sıvılardaki bağışıklık tepkilerini denetim altına alan bir protein.
Besin alerjisini ortaya çıkarmadaki zorluklardan birinin kaynağı, herkesin kan serumunda belirlenebilir düzeyde IgE bulunmaması. Birçok başka alerji tipi için güvenilir testler var; ancak bunların bir kısmı özellikle de hasta açısından pahalı ve zahmetli olabildiği gibi, besin alerjileri için de her zaman güvenilir sonuçlar vermiyor. Besin alerjisiyle ortaya çıkan önemli bir sorunsa, kimi zaman alınan besine bağlı başka rahatsızlıklarla karıştırılması.
Mount Sinai araştırmacılarıysa ilk kez olarak, CD23 adı verilen ve normalde bağırsakta bulunan bir proteinin, IgE almacı (reseptörü) olarak da çalıştığını göstermiş bulunuyorlar. Besin alerjisi olan kişilerin dışkı örneklerinde varlığı belirlenen CD23'ün kontrol grubu örneklerinde çıkmamasıysa, araştırmacılara göre bu proteinin tanı koymada işe yarayabileceği anlamına geliyor. Bu umudu güçlendiren önemli bir bulguları da, örneklerde CD23 düzeyleri ve 'besine özgü' IgE düzeyleri arasında güçlü bir ilişkinin varlığı. Araştırmacıların bundan sonra yapmayı düşündükleri şey, dışkı örneklerindeki CD23'ün klinik bulgularla olan ilişkisini ortaya çıkarmaya çalışmak amacıyla, besin alerjisi olan kişilerle daha büyük ölçekli bir çalışma gerçekleştirmek.

American Gastroenterological Association Basın Duyurusu, 21 Temmuz 2006

Sivrisinek Ne Sevmez?



Sakin bir yaz akşamı açıkhavada güzel bir akşam yemeği yeme niyetiyle gittiğiniz bir restoranda, ani bir saldırıyla kollarınıza bacaklarınıza üşüşen sivrisinekleri bir yandan kovalamak, bir yandan kaşınmakla uğraşırken yanınızda rahat rahat oturanlara şöyle bir bakıp “neden ben?!” diye sorduysanız, yanıtı İskoçya’daki Aberdeen Üniversitesi araştırmacılarından alabilirsiniz. Araştırmacılar, sivrisineklerin sevmediği bu şanslı insanların terindeki özel kimyasalları belirlemiş durumdalar ve şu sıralarda da bunların doğal sivrisinek kovucu olarak ne derecede etkili olabileklerini sınıyorlar.

Herkesin terinde bir kokulu kimyasal karışımı bulunduğunu ve bunlardan bir kısmının da (ör. laktik asit) bazı ısırıcı böceklere çok çekici geldiğini biliyoruz. Peki, bu böceklerin sevmediği şanslıların sırrı ne? Aslında çok basit: ‘çekici’ kimyasalların kokusunu bastıran daha güçlü başka kimyasallar. Bu maskeleme, sivrisineklere karşı da etkili bir kamuflaj sistemi oluşturabiliyor. Maskeleyici kimyasallar da olasılıkla herkesin terinde var; ancak oranları kişiden kişiye farklı. Araştırmacılar, bu maddeleri elde etmek için “Y” biçimli bir düzenekten yararlanıyor. Katılımcılar, kolların uçlarına ellerini dayıyor, Y’nin ince ucu boyunca uçan sivrisinek de tercih ettiği ele doğru yol alıyor. Daha sonra da sivrisinekçe elenenlerin teri, farklı bir düzenekle toplanıp arıtılıyor. En güçlü kovucu özellikteki bileşimleri seçmek, yine sivrisineğin işi. Araştırmacılar, dişi sivrisineklerin antenlerine yerleştirilen minyatür elektrodlarla, belirli bileşenlere gösterdikleri tepkileri ölçerek sözkonusu kimyasalları belirleyebiliyorlar. Ancak bu maddelerin ne olduğunu, patentleri alınana kadar açıklamamakta da ısrarlılar.

Bulguları, yine de heyevan verici. Çünkü ön plana çıkan maddeler, hem şu anda kullanılan kovuculara göre daha güçlü etki gösteriyor, hem de tümüyle doğal. Hatta bir tanesi, doğal bir besin katkısı olarak zaten kullanılmakta; yani güvenilirliği kanıtlanmış. Bitkilerden sağlanabildiği için de, ucuza ve büyük miktarlarda üretilmesi de olası görünüyor.

New Scientist, 4 Temmuz 2006

İklim



Okyanus Karbonuna Küçük Canlıdan Büyük Katkı



Woods Hole Oşinografi Enstitüsü (WHOI) araştırmacılarının tahminleri doğruysa, okyanus CO_2 miktarını, sonuçta da okyanus karbon döngüsünü tahmin edilenden çok daha fazla etkileyen bir canlı grubu var: şeffaf denizanalarına benzer, boyları birkaç santimetreyi geçmeyen ve genelde koloni halinde yaşayan salpalar. Okyanusun belirli noktalarında milyarlarcasının biraraya gelmesiyle oluşan ‘sıcak yamalar’, araştırmacılara göre belki de tonlarca karbonu okyanus yüzeyinden derinlere taşıyıp, atmosfere yeniden geçişini önlüyor olabilir.

Normalde döngü kısaca şöyle: Atmosferden okyanusa emilen CO2 fazlası, güneş ışığı alan yüzey sularında fitoplankton adı verilen küçücük deniz bitkileri tarafından kullanılıyor. Fitoplanktonlarla beslenen hayvanlar tarafından alınan karbonun çoğuysa hayvanın dışkılaması ya da ölmesi sonucunda yeniden okyanus suyuna karışıyor. Bu karbon için iki seçenek var. Ya bakteri ve bitkilerce yeniden kullanılmak, ya da hayvanlarca tüketilip solunuma karıştıktan sonra, ısı hapsedici karbon olarak atmosfere geri dönmek. WHOI araştırmacıları, 1975’ten bu yana Orta Atlantik’teki Bight bölgesine yaptıkları dört inceleme gezisinde de, özellikle *Salpa aspera* türünün, varlığını aylarca sürdüren yoğun koloniler oluşturduğunu görmüşler. Hesaplamaları, deniz yüzeyinde 100.000 km^2’lik alan kaplayan koloni kümelerinden bir tanesinin, yüzey suyundaki karbon içeren bitkilerin % 74 kadarını tükettiğini, hayvanlardan çıkıp derinlere inen dışkı topaklarının da derin sulara günde 4.000 ton kadar karbon taşıdığını gösteriyor. Araştırmacılardan Laurence Madin, “Salpalar sürekli olarak yüzüyor, yiyor ve atık üretiyorlar” diye açıklıyor. “İçlerine küçücük karbon paketleri alıyor, bunları hızla dibe batan büyük paketlere dönüştürüyorlar.” Ekip, daha önceki çalışmalarında bu ‘paket’lerin günde 1000 metre, ölen salpaların da günde 475 metre hızla battığını saptamış. Bu durumda, yenmeden dibe ulaşmaları durumunda, derinlere daha da fazla miktarda karbon taşıyor olabilirler. Ayrıca, salpaların geceleri beslenmek için yüzeye çıkıp, gündüzleri de avcılardan kaçmak için daha derinlere (600-800 metre) iniyor olmaları, artıklarını ancak az sayıda hayvanın yiyebileceği derin sulara bırakmalarına neden oluyor. Bu da yine karbonun atmosferden uzaklara taşınması demek.

Woods Hole Oceanographic Institution, 2 Temmuz 2006





Biyoloji

Baban Bir Kök Hücresiydi!

Kök hücresinden sperm elde edilmesi yeni değil. Yeni olan, laboratuvar ortamında elde edilen bu spermle döllenen yumurtalardan canlı yavruların dünyaya gelmesi. Ancak İngiltere ve Almanya'dan araştırmacıların farelerle gerçekleştirdiği bu çalışmada kullanılan yöntem, henüz kusursuz olmaktan çok uzak. Başarı oranı da düşük olduğu gibi, doğan yedi farede de genetik anormallikler bulunduğu saptanmış, zaten farelerin hepsi de kısa süre içinde ölmüş. Ancak tüm olumsuzluklar, çalışmanın önemini azaltmıyor; aksine, buna işlevsel spermlerin nasıl üretildiğini anlama yönünde atılan önemli bir adım gözüyle bakılıyor.
Sperm hücreleri normalde, yumurtalıklarda bulunan sperm öncüsü kök hücrelerden gelişiyor. Çalışmada gerçekleştirilen işlem, erken dönem fare embriyolarından alınan kök hücrelerin, laboratuvar ortamında bu öncü hücrelere, sonra da işlevsel spermlere dönüştürülmesi. Daha sonra farelerden alınan yumurtalara aşılanan bu spermlerin, yumurtayı dölleyebildiği gözleniyor. Son aşama da, taşıyıcı annelerin rahmine yerleştirilen döllenmiş yumurtaların burada gelişmesi ve canlı yavru doğumu. Ancak güzel haber buraya kadar. 'Laboratuvar spermleri'nin enjekte edildiği 210 yumurtadan bölünme aşamasına geçebilenlerin sayısı 65, canlı doğum sayısıysa yalnızca 7. Biri çok kısa süre içinde ölürken, diğer 6'sı da en çok birkaç ay yaşıyor. Bunların hepsi de normal farelerden ya daha büyük, ya daha küçük. Araştırmacılar, sorunun büyük ölçüde gen ifadesi sürecinden kaynaklandığı, yani embriyo döneminde hangi genin ne zaman 'açılıp' hangisinin 'kapatılması' gerektiğini belirleyen mekanizmalarda aksaklıklar gerçekleşmiş olabileceği görüşündeler.

Nature, 10 Temmuz 2006



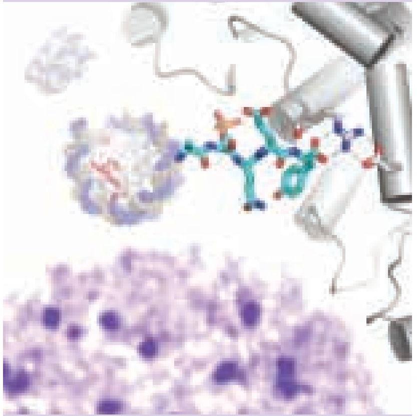
Gen Mutasyonu, Meyvesineğinin Kalbini Kırıyor

Meyvesineği deyip geçmeyin; onların da kalbi var. Üstelik kırılabiliyor da. Texas Üniversitesi araştırmacıları, embriyonik dönemde kalbin nasıl geliştiğini genetik açıdan incelemek amacıyla yola çıktıkları bir çalışmada, tümüyle beklenmedik ve yeni bir yapısal bozuklukla karşılaşmışlar: sözcüğün tam anlamıyla 'kırık' bir kalp. Kalpleri karanlıkta parlayacak, dolayısıyla da kolayca izlenecek biçimde işleme tabi tutulan meyvesineği embriyolarında görülen bu bozuklukta, iki tip kalp hücresinin birbirinden ayrılıp, kalbin de parçalı bir duruma geldiği saptanmış. Tabii sonuç, kalp işlevlerinde kayıp ve embriyo ölümü.
Kalp, embriyoda oluşan ve işlev gören ilk organ. Oldukça karmaşık olan kalp gelişim sürecinde gerçekleşebilecek aksaklıklar, kalpte ciddi yapısal bozukluklarla ve bebek ölümleriyle sonuçlanabiliyor. Araştırmacılar, kalp gelişim sürecinin hayvanlar dünyasında oldukça benzer mekanizmalarla yönetildiğini, memelilerde bu yapısal gelişim sorunlarının nedenlerini ortaya çıkarmadaysa meyvesineğinin oldukça yararlı bir model oluşturduğunu söylüyorlar. "Kırık kalp" adını verdikleri bozukluğun sorumlusu, küçük bir lipid molekülünün üretimini olanaksız kılan gen mutasyonları. Normalde bu genlerin görevi, bu lipidin üretim mekanizmasında devreye giren enzimleri kodlamak. Bu enzimlerden "HMG CoA redüktaz" olarak bilinen bir tanesi, ilginç bir şekilde, insanlarda kolesterol üretiminde de anahtar rol oynuyor. "Lipid üretiminde işe karışan bir grup enzimin, kalbin oluşmasında daha önce bilmediğimiz bir rol üstlendiğini görmek bizi oldukça şaşırttı" diyor araştırmacılardan Eric Olson. "Aynı mekanizmanın insan kalbi için de geçerli olma olasılığı yüksek."

UT Southwestern Medical Center Basın Duyurusu, 22 Temmuz 2006

Hem Kurtarıcı, Hem Katil

"Sen de mi Brutus!?" DNA'nın dili olsa, en yakın koruması bildiği histon proteinlerine söyleyeceği son söz de bu olurdu herhalde. Minnesota Üniversitesi araştırmacıları, normal işlevi hasarlı DNA moleküllerini onarmak olan bir proteinin, bazı durumlarda başka bir proteinle güç birliği yaparak, tıpkı haine dönüşen bir koruma gibi, DNA'yı lime lime ettiğini ortaya çıkardılar. Bu parçalama işi DNA'nın, sözgelimi morötesi ışınlar gibi etkenlerle hasar gördüğü durumlar için sözkonusu; amacı da malum: hücreyi, işlevsiz ya da kanserli hale gelme-



den yok etmek. Apoptozis olarak bilinen hücre ölümü ya da intiharının tek tetikleyicisi hasarlı hücre değil; embriyonun yavaş yavaş biçimlenmesinde de (parmak aralarındaki dokuların ortadan kaldırılmasında olduğu gibi) aynı hücresel mekanizma devreye giriyor.
Bu hain bodyguard'lar, histon adı verilen bir protein grubunun üyeleri. DNA iplikçikleri, normalde bu histon proteinlerine, makaraya sarılır gibi sarılıyorlar. Histonlar, bu şekilde DNA'ya destek işlevi görmenin yanısıra, DNA'nın bazı işlevlerinin düzenlenmesinde çeşitli roller de üstleniyorlar. Bu proteinlerden H2AX olarak adlandırılan bir tanesini inceleyen ekipten Zigang Dong, "Bir zamanlar, histon proteinlerinin tek işlevinin DNA'yı paketlemek olduğu düşünülüyordu" diyor. "H2AX'in DNA onarımında rol oynadığı biliniyor. Bizim bulduğumuzsa, proteinin olasılıkla hem DNA tamiri, hem hücre ölümünde önemli bir yere sahip olduğu." İlgili mekanizma hakkında daha derinlemesine bilgi sahibi olmak, araştırmacılara göre kanser hücreleri ya da istenmeyen diğer dokuları yok etmede önemli bir adım olabilir.

Minnesota Üniversitesi Basın Duyurusu, 6 Temmuz 2006



Toplumbilim

Ne Anlarsınız Siz Fizikten?!

Kütleçekim dalgaları üzerinde çalışan fizikçileri 30 yıldan uzun süre incelemiş, fizikçilerle saatlerce, günlerce konuşmuş ve tartışmış, ve bu alanı tarih ve toplumbilim açısından irdeleyen bir kitap yazmış biri olarak, biraz muzipliği sosyal bilimci Harry Collins'e çok görmemek gerek. Collins'in bütün yaptığı, aslında basit bir soru sormak ve onu denemeye tabi tutmak: Kendimi bir fizikçi olarak yutturabilir miyim? Elindeki deneysel kanıtlara bakılacak olursa, Collins bu işte hiç de fena sayılamaz. İddiasının kaynağı, kütleçekim dalgası alanında, yine bu alanın uzmanı bir fizikçinin sorduğu yedi soruya verdiği yanıtlar. Collins'in yanıtları, 'gerçek' bir fizikçininkiyle birlikte, bu alan üzerinde çalışan dokuz araştırmacıya gönderiliyor. Araştırmacılardan istenen, yanıtlardan yola çıkarak hangisinin gerçek fizikçi olduğunu tahmin etmeleri. Önümüzdeki aylarda yayımlanacak olan çalışmanın sonuçlarına göre, yedi araştırmacı kararsız kalırken, ikisi de oylarını Collins'den yana kullanıyor. Aynı soruları Glasgow Üniversitesi'ndeki bir kütleçekim dalgası fizikçilerine gönderen Nature dergisinin aldığı yanıt da aynı ölçüde belirsiz.

Peki, Collins neyi ispatlamaya çalışıyor? Amacı aslında muziplik yapmak değil. Çalışması, "etkileşimli uzmanlık" kavramı üzerindeki ilk deneysel çalışma. Bu kavram "katılımlı uzmanlık" adı verilen ve bizzat deneyler yapma ya da kuramlar oluşturma gibi doğrudan yapılan bilimsel etkinlikleri içeren kavramdan farklı olarak, doğrudan olmasa da ilgili uzmanlarla etkileşim yoluyla kazınılan uzmanlığın yabana atılmaması gerektiğini savunuyor. "Belki bir kütleçekim detektörü çalıştıramam, ya da bir sürü şeyi doğrudan yapamam" diyor Collins; "ama sonuçlar en azından, bilim camiası dışındaki biri olarak belirli bir alanda bir anlamda uzmanlaşabileceğimi gösteriyor." Bu türden bir uzmanlıksa, araştırmacıya göre özellikle bilim dergiciliği, bilim yazarlığı, bilimsel hakemlik ya da proje desteğine karar verme gibi durumlarda, yabana atılmaması gereken bir özellik.

Nature, 6 Temmuz 2006



Fizik

Van Gogh, Fizikçilere Meydan Okuyor!

Türbülans sözcüğü, Flaman ressam Van Gogh'un yaşamını olduğu kadar, birçok tablosunu da betimler. "Yıldızlı Gece" tablosunda resmedilen, adının çağrıştırdığı gibi yıldızlı ve sakin, huzur dolu bir gece değil, tutku dolu fırça darbeleriyle yapılmış, fırtınalı yıldız spiralleriyle kaynayan bir gökyüzüdür. Yakınlarda yapılan bir matematiksel analiz çalışmasıysa, bu fırtınalı desenlerin, türbülans adı verilen fiziksel olguyu gerçek anlamıyla yansıttığını ortaya çıkarmış bulunuyor.

Kimilerinin kuantum mekaniğinden daha zorlu olduğunu söylediği ve bilim camiasını yüzyıllarca uğraştıran "çalkantılı (turbulent) akış" sorusu, hâlâ çözülmüş değil. Ancak 1940'lı yıllarda Sovyet bilimci Andrei Kolmogorov'un attığı temellere dayanan bir modern türbülans kuramı da var. Kolmogorov, akış hızındaki dalgalanmalarla, enerjinin sürtünmeyle dağılma hızı arasında matematiksel bir bağlantı öngörmüştü. Çalışmaları, sıvıdaki herhangi iki nokta arasında belirli bir hız farkı bulma olasılığını tanımlayan denklemlere yol açtı. Bu bağlantılar, Kolmogorov ölçeklemesi olarak adlandırılıyor. Van Gogh'un tablolarını inceleyen Meksikalı fizikçi Jose Luis Aragon ve ekibinin anlamaya çalıştıkları şeyse, bunların Kolmogorov'un belirlediği türbülans özelliklerinin izini taşıyıp taşımadıkları olmuş.

Tabloların dijital görüntülerini alan araştırmacılar, aralarında belirli bir uzaklık olan iki pikselin aynı parlaklığa sahip olma olasılığını hesaplamışlar. "Göz, parlaklık değişimlerine, renk değişimlerine olduğundan daha duyarlı" diye açıklıyorlar. "Ve belirli bir görüntüden sağladığımız bilgi de, çoğunlukla parlaklığında saklı." Sonuç, Van Gogh'un bazı tablolarının, bu açıdan Kolmogorov ölçeklemesine tam tamına uygunluk gösterdiği yönünde. Tabii bizim gördüğümüz, yalnızca farklı büyüklükte girdaplar.

Van Gogh, türbülans olgusunu böylesine keskin bir matematiksel duyarlıkla verebilmiş şimdilik tek ressam. Benzer motifleri resimlerinde kullanan diğer ressamların eserlerinde (Edvard Munch'un Van Gogh'unkine benzer 'hareketler' içeren ünlü "Çığlık" tablosu dahil) Kolmogorov ölçeklemesinin izine bile rastlanmamış. Van Gogh'un halüsinasyon, küçük ölçekli nöbetler ve bilinç kayıplarıyla kendisini gösteren ruhsal bozukluk dönemleri yaşadığı biliniyor. Sözkonusu eserlerin, sanatçının yaşadığı bu tür dönemlerde yaratılmış olması, acaba tesadüf mü? Araştırmacılara göre, olmayabilir. Ekipten Jose Luis Aragon, "sanatçının, uzun süren ruhsal dengesizlik dönemlerinde, türbülansı fiziksel anlamıyla ve benzeri görülmemiş biçimde yansıtma yetisini de kazanmış olabileceği" görüşünde.

Nature, 7 Temmuz 2006

Einstein Bir Kez Daha Doğrulandı



ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları, Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülünün on milyonda dört (0.0000004) hata payıyla doğru olduğunu belirlediler. Araştırmacıların yaptığı doğrudan test, daha önceki testlerde ulaşılabilen duyarlılığın 55 katı. Son deneyde NIST ekibi silisyum ve kükürt atomlarınca yayılan gama ışınlarını ölçerken MIT ekibi de gama yayımından önce ve sonrasında atom çekirdeklerinin ağırlığını ölçmüş. İki grubun vardığı sonuçların karşılaştırılması, Einstein'ın ünlü denklemini bir kez daha doğrulamış.

Gökbilim

Raşit Gürdilek

Gökadalar Genişliyor

Geçtiğimiz yıl gökbilimciler Samanyolu'nun komşusu Andromeda ile, NGC 300 gökadalarının görünür disklerinin çok ötesine kadar uzanan yıldız disklerine sahip olduklarını belirlemişlerdi. Kervana yeni katılansa, ünlü Araba Tekeri (Cartwheel) gökadası. NASA'nın morötesi dalgaboylarına duyarlı Gökada Evrim Kaşifi (GALEX) uydusu, Araba Tekeri'nin de, görünür çapının iki katına kadar uzanan daha geniş bir diskle çevrili olduğunu buldu. Yeni boyutlarıyla Araba Tekeri, Samanyolu'nun 2,5 katı büyüklüğe erişmiş bulunuyor. Dünyadan 420 milyon ışıkyılı uzakta Heykeltıraş (Sculptor) takımyıldızı bölgesinde bulunan Araba Tekeri, en iyi bilinen halka türü gökada. Muhteşem halkası, çoğu Güneş'in 5-10 katı kütlede genç ve parlak yıldızlarla ışıldıyor. Daha yaşlı yıldızlardan oluşan çubuk biçimli yapılar, parlak halkayı, gökada merkezini çevreleyen daha eski bir halkaya bağlıyor. Araba Tekeri önce sıradan bir sarmal gökadayken, yaklaşık 100 milyon yıl önce diskini delip geçen küçük bir gökadanın tetiklediği hızlı yıldız oluşumuyla bugünkü görünümünü kazanmış.

Astronomy, Mayıs 2006

Avcı'nın Tozu, Işınımı Takmıyor

Son gözlemler, Avcı (Orion) Bulutsusu içinde oluşum halindeki yıldızları çevreleyen disklerdeki toz zerreciklerinin, ortamdaki çok şiddetli morötesi ışınıma karşın büyüdüklerini ortaya koydu. Bulutsu'da Trapezyum Yıldızları diye adlandırılan dört genç dev yıldızın yaydığı şiddetli ışınım, bulutsuyu iyonize ederek ışımasına yol açıyor. Buna karşın 10 metrelik Keck I teleskopuyla görünür ışıkta 3 metrelik kızılötesi teleskopla yapılan gözlemler, disklerdeki toz zerreciklerinin irileştiğini gösteren tayf çizgileri belirledi. Bir toz diski oluştuğunda, morötesi ışınım içindeki gazı uzaya savuruyor. Geride kalan görece büyük parçacıklar etkileşerek ileride çarpışıp birleşerek gezegenleri oluşturabilecek gezegenciklere dönüşüyor.

Astronomy, Mayıs 2006

Soğuk Toz Dağları

Parmak biçimli toz bulutları, Koltuk (Cassiopeia) takımyıldızı bölgesinde Dünya'dan 7000 ışıkyılı uzaklıkta bulunan W5 adlı yıldız oluşum bölgesine hükmeden büyük kütleli tek yıldıza yönelmiş görünümdeler. Spitzer kızılötesi uzay teleskopu, bölgeyi örten yoğun toz bulutunu aralayarak şimdiye kadar görülememiş yıldızları da ortaya çıkarttı. Dev yıldızın şiddetli mor ötesi ışınımı ve uzaya saldığı yüklü parçacıklardan oluşan rüzgarı, toz bulutlarını dağıtıyor ve ancak en yoğun bölgeler ayakta kalabiliyor. Bu ışınım ve rüzgar aynı zamanda bu yoğun bölgeleri daha da sıkıştırarak yeni yıldız oluşumunu tetikliyor. Araştırmacılar, sütunların tepesinde ortaya çıkmaya başlamış yıldız kümelerinin, bölgeyi yöneten dev yıldızın "çocukları" olduğunu düşünüyorlar.

Gökyüzünde Görkem

Hubble Uzay Teleskopu'nun oluşturduğu görüntü, Büyük Ayı Takımyıldızı bölgesinde Dünya'ya 25 milyon ışıkyılı uzaklıkta M101 ya da Rüzgar Gülü diye adlandırılan gökadaya ait. Gökada 170.000 ışıkyılı çapıyla Samanyolu'nun neredeyse iki katı:. En az 1 trilyon yıldız barındırdığı hesaplanıyor. Gökadanın kolları, genç mavi yıldızların büyük bir hızla üretildiği parlak bulutsularla dolu. Buna karşın gökada diski öylesine ince ki, Hubble diskin gerisinde başka gökadaları da görüntülemiş.

NASA Basın Bülteni, 28 Şubat 2006

Einstein "Hata" Yapmamış mı?

Einstein 1917 yılında kütleçekim kuramının öngörüleriyle o zamanlar statik olduğuna inanılan evrenin parametreleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmak için kuramına kütleçekimin çekici gücünü dengeleyecek itici bir "kozmolojik sabit" eklemiş, daha sonra evrenin sabit olmayıp genişlediğinin anlaşılması üzerineyse bu sabiti "en büyük hatam" diyerek denklemlerinden çıkarmıştı.



Ancak, son yıllarda evrenin giderek ivmelenerek genişlediğinin ortaya çıkması, evrendeki enerji yoğunluğunun üçte ikisini karşılayan itici bir "karanlık enerji"nin varlığının gözlemler sonucu kesinleşmesi, Einstein'ın "hata"sını kozmolojinin odağı haline getirmişti.

Karanlık enerjiyi açıklamaya aday olarak yeniden incelenen kozmolojik sabitin kuramsal çıkarımlarıyla gözlemlenen ivmelenme değeri arasındaki tutarsızlıklar, kuramcıları yeni bir arayışa itmiş ve sabit olmayıp hem zamana hem mekana göre değişebilen, "beşinci kuvvet" diye adlandırılan farklı bir itici kuvvet önerilmişti.

Ancak, Hawaii Adası'ndaki Mauna Kea dağında bulunan Kanada-Fransa-Hawaii teleskopuyla Tip Ia süpernovaları gözlemleyen uluslararası bir bir ekibin bulgularını açıklayan Ray Carlsberg (Toronto Üniversitesi) evreni genişleten gizemli kuvvetin, Einstein'ın gözlemleriyle %10 hata payıyla uyum gösterdiğini açıkladı.

Astronomy, Mart 2006

Yeni Standart Işık Kaynakları



Yüzbinlerce gökadanın özellik ve koordinatlarını saptayan Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması (SDSS)adlı çalışmayla oluşturulan veritabanını inceleyen gökbilimciler, 139 adet yeni Tip Ia süpernova belirlediler. Bu türden süpernovalar, dev yıldızların merkezlerinin çökmesiyle oluşan süpernovalardan farklı. Tip Ia, Güneş benzeri yıldızların ölüm artığı olan "beyaz cüceler" tarafından tetikleniyor. İkili bir yıldız sisteminde bulunan beyaz cüce, ömrünün sonuna yaklaşıp şişmeye başlayan ortağından gaz çalmaya başlıyor ve artan kütlesi 1,4 Güneş kütlesi olan sınır değeri geçince zincirleme bir termonükleer patlamayla yok oluyor. Eşik değer tüm Tip Ia süpernovalar için aynı olduğundan bunların mutlak parlaklığı da aynı oluyor ve mutlak parlaklıkları ile görünür parlaklıkları arasındaki farktan, içinde yer aldıkları gökadanın uzaklığı belirlenebiliyor. Dolayısıyla bu "standart ışık kaynakları" kozmik mesafelerin belirlenebilmesi için iyi birer araç. Yeni bulunan Tip Ia süpernovaların 100 kadarı, Dünya'dan yaklaşık 1-3 milyar ışıkyılı uzaklıkta. Şimdiye kadar bu uzaklıklarda yalnızca 6 Tip Ia belirlenebilmişti.
1998'de çok daha uzakta meydana gelen soluk Tip Ia süpernovaları inceleyen iki ayrı ekip, evrenin genişlemesinin hızlandığını bulmuşlardı.

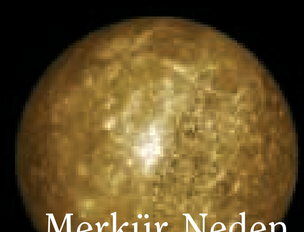
Astronomy, Mayıs 2006

Beta Pictoris'in İkinci Diski



Hubble Uzay Teleskopu ile yapılan gözlemler, Beta Pictoris adlı genç yıldızın çevresinde iki ayrı disk olduğunu ortaya koydu. Birinciye 4 derecelik açı yapan ikinci diskte 20 Jüpiter kütlesinde bir gezegen bulunduğu düşünülüyor. Ayrıca her iki diskte de başka gezegenlerin oluşum aşamasında olduğu sanılıyor. Çünkü gökbilimcilere göre diski oluşturan toz zerreciklerinin normal ömrü birkaç yüzbin yıl. Oysa 10-20 milyon yaşındaki yıldızın çevresinde disklerin varlığı, tozun bu süre içinde oluşmuş gezegenciklerin çarpışıp ufalanmasıyla sürekli olarak beslendiğini gösteriyor. Dünya'dan 63 ışık yılı uzaklıkta bulunan ve Güneş'in iki katı kütleye sahip olan Beta Pictoris, 9 kat daha parlak.

NASA Basın Bülteni, 27 Haziran 2006



Merkür Neden Yoğun?

Merkür, alışılmadık yoğunlukta bir gezegen. O boyutlarda bir gezegenden beklenemeyecek kadar metal içeriyor. Bern Üniversitesi'nden (İsviçre) Jonathan Horner ve ekip arkadaşları, bugünkünden 2,25 kat büyük kütleye sahip bir "ön Merkür" ile, bugünkü gezegenin yarı kütlesine sahip bir cisim arasındaki çarpışmanın bilgisayar benzetimlerini çıkarmışlar. Sonuç: yoğun, metalce zengin bir biçim ve uzaya fırlayan büyük miktarlarda atık. Uzaya fırlayan malzemenin yarısının gezegene geri düşmesi, bilgisayar benzetiminde 4 milyon yıl almış ki, gerçekte bu süre içinde kütleçekim dışında bazı kuvvetler devreye girerek parçacıkların gezegene dönüşlerini engellemiş olabilir. Modelde, uzaya saçılan malzemenin bir kısmı Venüs'e ve Dünya'ya ulaşıyor. Horner'e göre de Dünyamızda 16 katrilyon ton kadar "ön Merkür" malzemesi bulunuyor olabilir.

Andromeda'nın Ateşi



Chandra X-Işını Teleskopu, Andromeda gökadasının merkez topağı içinde, milyonlarca derece sıcaklıkta X-ışınları yayan seyreltik gaz kütlesi belirledi. Araştırmacılar gazın, her birinde süpernova patlamalarıyla oluşmuş nötron yıldızı ya da karadelik bulunan ikili yıldız sistemlerinden oluşan nokta kaynaklarca ısıtıldığını düşünüyorlar.

En Büyük Yapı



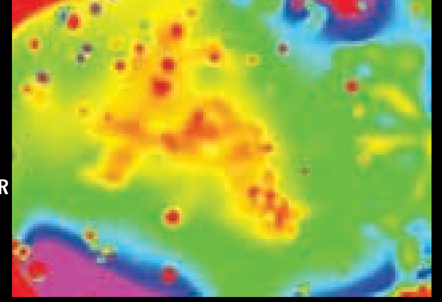
Japon gökbilimciler, evrende şimdiye kadar gözlenen en büyük yapıyı ortaya çıkardılar. 12 milyar ışıkyılı uzaklıkta dev gaz bulutlarının aydınlattığı 200 milyon ışıkyılı uzunluğunda yapı, içinde bilinen en büyük gökada yoğunluğunun toplanmış olduğu iplik biçimli hidrojen sütunlarından oluşuyor. Yapı içinde her biri gökadamız Samanyolu'nun 10 katı çapta 30 kadar büyük gaz kütlesi bulunuyor. Yapının tamamı, Güneş sistemimizin 2 milyar katı yer kaplıyor.



En Uzak Gökada Kümesi

Yaklaşık 10 milyar ışıkyılı uzaklıkta keşfedilen dev bir gökada kümesi, ilk gökadaların oluşumuyla ilgili modellerin yeniden gözden geçirilmesini gerektirecek. Carnegie Mellon Üniversitesi'nde (ABD) master yapan Kıvanç Sabırlı adlı Türk öğrencimiz, XMMXCS 2215-1738 adlı kümedeki maddenin, Güneş'in kütlesinin 500 trilyon katı olduğunu hesaplamış. Küme, X-ışınları yayan 10 milyon derece sıcaklıkta seyreltik gaz içinde "yüzüyor". Şimdiye kadar, büyük sarmal gökadaların, daha küçük gökadaların oluşup zaman içinde birleşmesiyle ortaya çıktıkları düşünülüyordu. Evreni oluşturan Büyük Patlama'dan yalnızca birkaç milyar yıl sonra böylesine büyük gökadalardan oluşan böylesine büyük bir kümenin varlığı, yeni bir açıklama gerektiriyor.

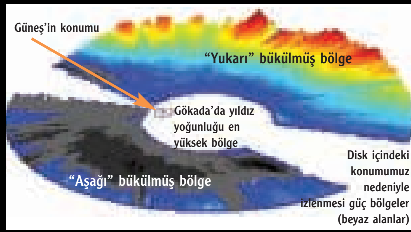
NASA Basın Bülteni, 3 Haziran 2006



En Büyük Ateş Topu

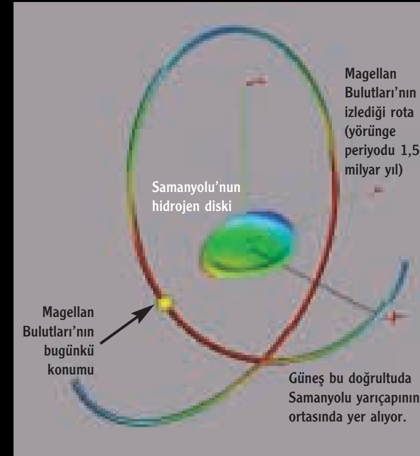
XMM-Newton X-Işını Teleskopu, Dünya'dan milyonlarca ışıkyılı uzaklıktaki bir gökada kümesinde, 1 trilyon Güneş kütlesinde kuyruklu yıldız biçimli bir "ateş topu" belirledi. Abell 3266 adlı kümede yer alan sıcak gaz kütlesi100 milyon derece sıcaklıkta. Her saat 1 Güneş kütlesi kadar madde koparak, hızla yol alan sıcak gaz bulutunun kuyruğunu oluşturuyor. Saniyede 750 kilometre hızla yol alan gaz bulutu, içindeki moleküllerin hızı nedeniyle yoğuşup yıldız oluşturamıyor. Bu sıcaklık ve hıza karşın dağılmamasıysa, evrendeki maddenin %80'ini oluşturan ve gökadaları muazzam haleler halinde çevreleyen "karanlık madde"nin uyguladığı kütleçekimine bağlanıyor.

NASA Basın Bülteni, 12 Haziran 2006



Samanyolu'nu Oynatan Nağmeler

Samanyolu'nun nötr hidrojen atomlarından oluşan diskinde gözlenen bir bükülme, keşfedildiği 1957 yılından bu yana yanıt bulamamış bir soru olmayı sürdürüyordu. Şimdiyse California Üniversitesi'nden (Berkeley) Leo Blitz ve arkadaşları bir açıklama getirmiş görünüyorlar. Ekibe göre, gökadamızı dans ettiren üç notalı bir müzik parçası. Orkestra ise Samanyolu'nun uydularından olan Büyük ve Küçük Magellan Bulutları.
Blitz, bükülmenin yalnızca üç titreşim modu



ya da notayla betimlenebileceğini söylüyor: Diskin kenarının yukarı-aşağı çırpınışı; eyer biçimli bir salınım; ve sinüs dalgaları. Her üç "nota" da orta Do notasının 64 oktav altındaki düzeylerde ortaya çıkıyor.
Peki bu salınımları tetikleyen ne?, Massachusetts Üniversitesi'nden kuramcı Martin Weinberg, Magellan Bulutları'nın, Samanyolu'nun karanlık madde halesi içinden geçişlerinin bilgisayar benzetimini (simulasyon) çıkarmış. Sonuç, bu hareketin karanlık madde halesinin merkezinde bir titreşim tetiklediğini, bu titreşimin de Samanyolu diskinin üç ayrı moda salınmasına yol açtığını gösteriyor. Macellan Bulutları'nın 1,5 milyar yıllık bir yörünge periyodu süresinde diskin toplam hareketi, bir masa örtüsünün rüzgarda çırpınan kenarlarını anımsatıyor.

Astronomy, Mayıs 2006

Yalnız Kalabalık

Şimdiye kadar yaygın kabul gören varsayıma göre Samanyolu'nda ikili ya da çoklu sistemlerde bulunan yıldızların sayısı, tek yıldızlardan daha fazlaydı. Ancak, Harvard-Smitrhsonian Astrofizik Merkezi'nden Charles Lada'ya göre bu durum daha çok ender bulunan büyük kütleli ve parlak O ve B sınıfı yıldızlar için geçerli. Güneş ve daha küçük M sınıfı yıldızların çoğunluğuysa yalnız gezmeyi tercih ediyorlar. Gökbilimcilere göre O ve B sınıfı dev "mavi", A sınıfı "beyaz", F sınıfı "sarı-beyaz" yıldızlar hep birlikte Samanyolu'nda bulunduğu hesaplanan en az 100 milyar yıldızın yalnızca %1'ini oluşturuyorlar. Güneşimiz gibi G sınıfı "sarı" yıldızların oranıysa %4. Güneşten daha küçük ve soğuk K sınıfı "turuncu" yıldızların oranı %15, en küçük yıldızlar olan M sınıfı "kırmızı cüce" yıldızların oranıysa %70. Gökbilimcilere göre gökadamızın nüfusunun geri kalan %10'unuysa, Güneş benzeri yıldızların ölümünden arta kalan "beyaz cüce"lerden oluşuyor.

Astronomy, Mayıs 2006



Barnard'ın Kafası Atınca

Barnard'ın Yıldızı, Dünyamıza 6 ışıkyılı uzaklıkta bulunan bir "kırmızı cüce" yıldız. Güneş'ten çok daha hafif ve soğuk olan bu yıldızın arşiv kayıtlarını inceleyen gökbilimciler, yıldızın 8 yıl önce büyük bir parlama yaptığını belirlediler. Parlamalar, yıldızın atmosferindeki manyetik alan çizgilerinde meydana gelen plazma deşarjına deniyor. Araştırmacılar, parlama sırasında plazmanın sıcaklığını en az 8000 °C olarak ölçtüler. Bu, yıldızın 2800 derece olan yüzey sıcaklığının neredeyse üç katı. Parlamalar, genç, hızlı dönen kırmızı dev yıldızlarda sık görülen bir olgu. Barnard'ın yıldızının yaşıysa 11-12 milyar olarak hesaplanıyor ve yıldız, kendi çevresindeki bir dönüşünü 130 Dünya gününde tamamlıyor. Yıldızın yaşının Güneşimizinkinin 2 katı olmasına rağmen, ömrü çok daha uzun olacak. G sınıfı sarı bir yıldız olan Güneş ve benzeri yıldızların ömürleri 10 milyar yıl kadar olurken, çok daha hafif olan ve dolayısıyla üzerindeki katmanların baskısını dengelemek için merkezindeki füzyon tepkimelerinin yakıtı olan hidrojeni çok daha "idareli" kullanan kırmızı cüce yıldızların ömürleri 1 trilyon yıl kadar olabiliyor.

Astronomy, Mart 2006

İlk Yıldızların Işığı

Spitzer kızılötesi uzay teleskopunu kullanan NASA gökbilimcileri, evrende ilk oluşan yıldızlardan kalma ışığı belirlediklerini açıkladılar. Gökbilimciler Ejderha (Draco) takımyıldızı bölgesindeki bir alanda yaptıkları gözlemde, bilinen tüm kızılötesi ışık kaynaklarının yaydığı ışınımı toplam ışınımdan çıkarttıktan sonra geriye önemli ölçekte bir fosil ışınım kalmış. Araştırmacılar, bu ışınımın büyük kısmının, her biri Güneşimizden en az 100 kat daha kütleli olan ve ancak birkaç milyon yıl var olabildikten sonra süpernova patlamalarıyla ömürleri noktalanan ilk yıldızlardan kaynaklandığını düşünüyorlar. Dev yıldızların yok olmadan önce yaydıkları şiddetli morötesi ışınım, evrenin genişlemesi nedeniyle yakın kızılötesi dalga boylarına kaymış.

Astronomy, Mart 2006

Karanlık Gökada

Arecibo radyo teleskopu, yeni bir "karanlık gökada" belirledi. 153 milyon ışık yılı uzaklıkta bulunan gaz ve toz bulutunda, 580 milyon Güneş kütlesinde madde bulunduğu, ancak henüz yıldızların oluşmaya başlamadığı anlaşılıyor. Karanlık gökadanın çapının 200.000 ışık yılı, yani Samanyolu'nun iki katı olduğu hesaplanıyor.



Avcı'dan Yeni Şiddet

Avcı (Orion) Bulutsusu içinde bazı kuluçkalıklarda yeni yıldız oluşumuna işaret eden madde ve ışınım fışkırmalarının yalnızca 1500 yaşında olduğu belirlendi. Araştırmacılar, bu fışkırmaların yıldızlararası ortamda yarattığı şok dalgalarından yüzlercesini belirlediler.



Hiper Deve Hiper Disk

Spitzer kızılötesi uzay teleskopu ile yapılan gözlemler, Güneş'ten 70 kat daha büyük kütleleri olabilen hiperdev yıldızların çevresinde toz diskleri olabileceğini gösterdi. Araştırmacılar, Büyük Macellan Bulutu'nda bulunan R66 ve R126 adlı yıldızların çevrelerindeki olası disklerden gelen kızılötesi sinyaller belirlediler.



Karanlık Madde'nin Hortumladığı Gaz

11,6 milyar ışıkyılı uzaklıkta Samanyolu'nun iki katı genişlikte bir gaz kütlesi belirlendi. 200.000 ışıkyılı çaptaki hidrojen bulutunun yaydığı enerji, 2 milyar Güneş'in yaydığı enerjiye eşit. Evrenin daha 2 milyar yaşında olduğu zamanı temsil eden görüntüdeki kütlenin, bir gökada oluşturmak üzere çok daha büyük bir karanlık madde kütlesi üzerine düşen madde olduğu düşünülüyor.

TÜBİTAK'IN 2006 YILI BİLİM, HİZMET, TEŞVİK ÖDÜLLERİ AÇIKLANDI

TÜBİTAK Bilim Kurulu, Türkiye Cumhuriyeti uyruklu bilim insanlarının müspet bilimlerin temel ve uygulamalı alanlarındaki seçkin araştırma, çalışma ve hizmetlerini değerlendirmek üzere her yıl verdiği Bilim, Hizmet ve Teşvik ödülleri ile TÜBİTAK- Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi (TWAS) Teşvik Ödülü''nü 2006 yılı için kazanları belirledi. Buna göre, ödülleri kazanan bilim insanları ve ödül alma gerekçeleri şöyle sıralanıyor:

Bilimsel araştırmalarıyla, bilime evrensel düzeyde önemli katkılarda bulunmuş bilim insanlarına verilen "Bilim Ödülü", Temel Bilimler, Mühendislik Bilimleri ve Sağlık Bilimleri alanında veriliyor. 2006 yılında bu ödülü, Temel Bilimler Dalı'nda, Bilkent Üniversitesi, Nanoteknoloji Araştırma Merkezi'nde çalışmalarını sürdüren Prof. Dr. Ekmel Özbay aldı. Özbay'a bu ödül, "Fizik ve Optik alanında, metamalzemeler ve fotonik kristaller konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle verildi.

Temel Bilimler dalında, Johannes Kepler Üniversitesi (Linz, Avusturya)'nde çalışmalarını sürdüren Prof. Dr. Niyazi Serdar Sarıçiftçi de, Bilim Ödülü'nü almaya değer görüldü. Sarıçiftçi'ye bu ödül, "Fullerenler üzerine konjuge polimerlerden fotoetkili elektron transferinin temel fotofiziksel olayını geliştiren ve bu etkinin kullanımıyla plastik fotovoltaik güneş pillerinin gelişme alanında liderlik eden uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle verildi.

2006 yılı Bilim Ödülü'nün Mühendislik Bilimlerindeki sahipleriyse, Prof. Dr. Ergin Atalar, Prof. Dr. Adil Denizli. Bilkent Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği'nde çalışmalarını devam ettiren Atalar'a, "Biyomedikal mühendisliği alanında Manyetik Rezonans Görüntülemesi konusunda önemli bilimsel ve teknolojik yenilikler getiren uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle verilirken; Prof. Dr. Adil Denizli de, "Değişik yığın ve yüzey özelliklerine sahip polimerlerin üretimi, yüzey modifikasyonu, karakterizasyonu ve bu polimerlerin biyotıp, biyoteknoloji ve çevre uygulamalarında kullanım potansiyellerinin belirlenmesi konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle aldı. Dr. Denizli, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi'nde çalışmalarını sürdürüyor.



2006 yılının Sağlık Bilimleri Dalı'nda Bilim Ödülü'nü alan Prof. Dr. Erol Çerasi ise, İsrail'de, Hebrew Üniversitesi, Hadassah Tıp Fakültesi'nde çalışmalarını sürdürüyor. Çerasi, "Pankreas adacık beta-hücresinin hormonu insulinin biresiminin ve salgılanmasının mekanizmaları ve bu mekanizmalardaki bozuklukların tip 2 diabetin gelişmesine katkıları konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle bu ödüle değer bulundu.

TÜBİTAK, bilim insanı yetiştirmek, bağlı olduğu bilim dalının kurumsallaşması için çalışmalar yapmak, bilimsel kurum ve kuruluşlar kurmak ya dakurulmasında önemli ölçüde katkıda bulunmak, bakımından üstün hizmetleriyle ülkemizdeki bilim ve teknolojinin gelişmesine önemli ve belirgin katkılarda bulunmuş olan bilim insanlarına da "Hizmet Ödülü" veriyor. 2006 yılının Hizmet Ödülü'ne şu an aramızda bulunmayan Ord. Prof. Dr. Muhiddin Erel ve Prof. Dr. İlhan Tekeli değer görüldüler. Dr. Erel, "Ege Üniversitesi ve özellikle Ege Üniversitesi Tıp ve Fen Fakülteleri ile Türkiye'de ilk defa üniversite bünyesi içinde Hemşirelik Yüksekokulu ve Sağlık Koleji'nin kurulmasındaki hizmetleri" nedeniyle ve Dr. Tekeli de "Türkiye'de bölge planlamanın gelişmesine öncülük yapan çalışmaları, özellikle yerel yönetimlerin uygulamalarına ışık tutan yayınları ve yönlendirmelerindeki hizmetleri " nedeniyle bu ödüle değer görüldüler.

TÜBİTAK, bilimsel araştırmalarıyla bilime gelecekte evrensel düzeyde katkılarda bulunabilecek potansiyele sahip olduğunu kanıtlamış genç araştırıcılara da "Teşvik Ödülü" veriyor. Bu yıl, Temel Bilimler dalında, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Bayındır, Doç. Dr. K. Arzum Erdem Gürsan, Doç. Dr. Lütfi Özyüzer, Doç. Dr. Rıdvan Say, Doç. Dr. Önder Şimşek; Mühendislik Bilimleri dalında, Doç. Dr. Erdal Bedir, Doç. Dr. Candan Gökçeoğlu, Doç. Dr. Ender Suvacı, Dr. Ahmet Duran Şahin, Yrd. Doç. Dr. Metin Türkay; Sağlık Bilimleri dalında, Prof. Dr. Ömer Akyol, Prof. Dr. Bensu Karahalil, Prof. Dr. Mustafa Nazıroğlu ve Doç. Dr. Serdar Ümit Sarıcı Teşvik Ödülü'ne değer görüldüler.

TÜBİTAK-TWAS Teşvik Ödülü, bilimsel araştırmalarıyla bilime evrensel düzeyde katkılarda bulunan ve bu katkının artarak devam edeceği yolunda umut vaat eden genç bilim insanlarına veriliyor. Yıllar itibarıyla fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanlarında dönüşümlü olarak verilmekte olan bu ödül 2006 yılında matematik alanında çalışmalar yapan Doç. Dr. Burak Özbağcı'ya verildi. Özbağcı, "Lefschetz lif uzayları ve kontakt yapılar konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle bu ödüle değer bulundu.

Gülgûn Akbaba

Gülgûn Akbaba



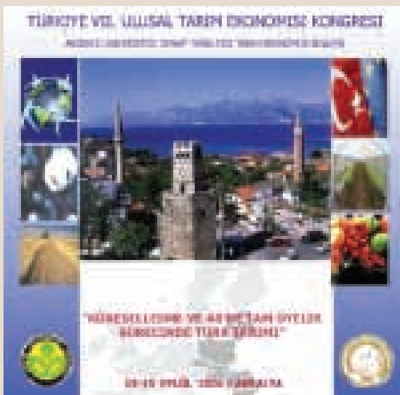
Uygulamalı Etik Kongresi

18-20 Ekim tarihleri arasında, Kamu Görevlileri Etik Kurulu'nun katkılarıyla, ODTÜ Felsefe Bölümü tarafından, 2. Ulusal Uygulamalı Etik Kongresi gerçekleştirilecek. 2001 yılında yine ODTÜ Felsefe Bölümü tarafından düzenlenen 1. Ulusal Uygulamalı Etik Kongresi, tüm alanlardan düşünürlerin etik sorunları çok geniş katılımlı bir tartışma ortamında gündeme getirmesini sağlayarak, ülkemizin etik kültürüne, değer bilgisi birikimine önemli bir katkıda bulunmuştu. 2. Ulusal Uygulamalı Etik Kongresi de, böylesi bir tartışma ortamını ve değer birikimini yaşatmayı ve sürdürmeyi amaçlıyor.

İlgilenenler için: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Felsefe Bölümü İnönü Bulvarı 06531 Ankara
Dr. Barış Parkan / Tel: (312) 210 5969
Araş. Gör. Güncel Önkal, Araş. Gör Ahmet Eyim
Tel: (312) 210 3171 Faks: 312-210 7974
Web: http://www.metu.edu.tr/~etik/

Tarım Ekonomisi Kongresi

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü ev sahipliğinde, 13-15 Eylül



tarihleri arasında, Antalya'da, "Küreselleşme ve AB'ne Tam Üyelik Sürecinde Türk Tarımı" ana temalı " Türkiye VII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi" yapılacak.

İlgilenenler için: http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat/bolumler/ekonomi/

Tarla Bitkileri Kongresi

Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007 tarihleri arasında Erzurum'da düzenlenecek.

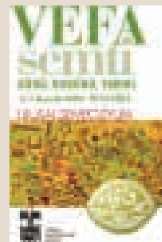
İlgilenenler için: Kongre Sekreteri Doç. Dr. Kamil Haliloglu
e-posta: kamilh@atauni.edu.tr
Tel: (442) 231 2546
Faks: (442) 231 2461

Bahçe Bitkileri Kongresi

Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, bahçe bitkileri alanında kamu ve özel sektörde çalışan bilim insanlarını, özel sektör temsilcilerini ve üreticileri biraraya getirerek sorunların, gelişmelerin ve çözüm yollarının bilimsel bir ortamda tartışılmasını sağlamak amacıyla, 4-7 Eylül 2007 tarihleri arasında, Erzurum'da gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Kongre Sekreteri Prof. Dr. Sezai Ercişli
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 25240, Erzurum
Tel: (442) 231 25 99 - (442) 231 26 01
Faks: (442) 231 15 41
e-posta: sercisli@atauni.edu.tr
e-posta: bahce2007@atauni.edu.tr
Web: http://www.atauni.edu.tr/duyurular/bahce2007

Vefa Semti



Bilim ve Sanat Vakfı Türkiye Araştırmaları Merkezi, tarihi İstanbul yarımadasının önemli bir parçası olan Vefa semtinin önemine ve varolan sorunlarına dikkat çekmek, semtin geleceğiyle ilgili önerilerde bulunmak amacıyla, 4 - 5 Kasım tarihinde "Vefa Semti, Dünü, Bugünü, Yarını" başlıklı ulusal bir sempozyum düzenliyor.

İlgilenenler için: N. Bilge Özel
BSV Türkiye Araştırmaları Merkezi
Hacıkadın Mahallesi, Vefa Caddesi, No: 35 34134 Vefa, İstanbul
Tel: (212) 528 22 22 (808, 807)
Faks: (212) 513 32 20
e-posta: tam@bisav.org; vefasemti@gmail.com

Çocuk ve Gençlik Edebiyatı Sempozyumu

4-6 Ekim'de, Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi (ATAUM)'da yapılacak olan "II. Ulusal Çocuk ve Gençlik Edebiyatı Sempozyumu"'nda, okuma kültürü edindirmenin, düşünen - duyarlı birey yetiştirmenin temel bir aracı olarak çocuk ve gençlik edebiyatı birçok değişkeniyle inceleme konusu yapılacak. Sempozyumdan, çağdaş gelişmeler ışığında, bilimsel düzlemde, ülkemizde çocuk ve gençlik edebiyatının bugünkü durumunun saptanması, sorunların belirlenmesi ve belirlenen sorunlarına çözüm önerilerinin oluşturulması amaçlanıyor.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Sedat Sever
Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi
II. Ulusal Çocuk ve Gençlik Edebiyatı Sempozyumu
EPÖ Anabilim Dalı Başkanlığı
Cebeci Yerleşkesi 06590 Cebeci - Ankara
Tel: (312) 363 33 50 / 3223 / 3222
E-posta: cgsempoz@education.ankara.edu.tr
Web: http://cgsempoz.education.ankara.edu.tr



Karaburun Bilim Kongresi

Karaburun Bilim Kongresi'nin ilki, 8-10 Eylül'de, Karaburun'da gerçekleşecek. Kongre, bilim – iktidar ilişkisine yoğunlaşacak. Kongrenin ilk temasının "bilim ve iktidar" olarak seçilmesindeki amaç; bu konuya eleştirel katkılar sunmak, bilim - bilim insanı - bilgi üretim koşullarıyla tüm iktidar türleri arasındaki ilişkileri sorgulamak olarak açıklanıyor.

İlgilenenler için: duzenlemekurulu@kongrekaraburun.org
Web: http://www.kongrekaraburun.org/

Metalurji ve Malzeme Kongresi

TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası tarafından, 13. Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi, 9-11 Kasım tarihleri arasında, TÜYAP Fuar ve Kongre Merkezi - İstanbul'da düzenlenecek. Kongre, üniversiteler ve diğer kuruluşlarda yapılan araştırmaları, teknolojik gelişmeleri, yeni ürünleri ve tasarımları, katılımcılarla paylaşma amacıyla düzenleniyor.

İlgilenenler için: Kongre Koordinatörlüğü
TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası
Hatay Sok. No: 10/9 06650 Kızılay-Ankara
Tel: (312) 425 41 60 (312) 419 38 18
Faks: (312) 418 93 43
E-posta: kongre@metalurji.org.tr oda@metalurji.org.tr
Web: http://www.metalurji.org.tr/kongre/iletisim.html

sergimize bekliyoruz

Temmuz ayının başarılı çalışmalarından bazıları.
Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.


Serhat Akyüz
Balıkesir/ Ayvalık Cunda Adası
Kodak dx 6340


Yavuz Tuğcu
Mühendis
Amasra/15.07.2006
Canon A75


Canan Demirsoy


Altuğ Akay
YTÜ Davutpaşa Yerleşkesi
Canon EOS 3000v


Şenol Sönmez
Elektronik Teknikeri
İstanbul/2003
Nikon

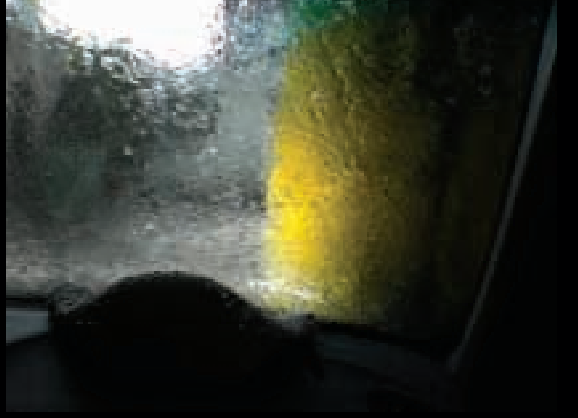

Metin Atlan
Tarsus/Mersin


Koray Orhun
Londra
Canon AE-1


Hakan Çamur
öğrenci
İstiklal cad./27 mayıs 2006
Kodak dx7440



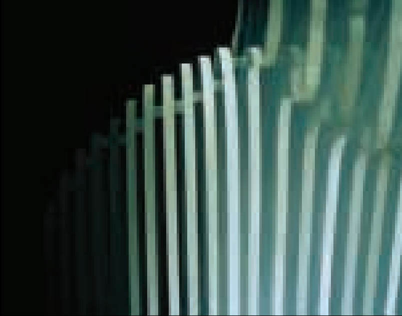
Altuğ Akay
Canon EOS 3000v



Denizcan Ölmez
Benzin istasyonu
4 temmuz 2006
Sony Ericsson S700i



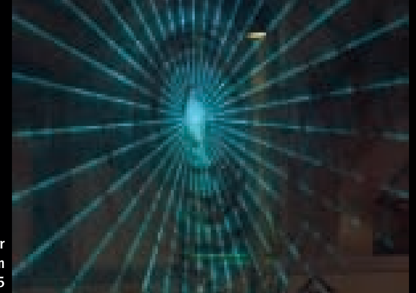
Salim Keskin
Serindere kanyonu/9-7-2006
Sony power shot w 50



Hilal Can
öğrenci
İstanbul/Haziran 2006
Canon EOS Rebel-G



Burcu Kelleci
Side-apollo tapınağı
Vivitar vivicam 4100



Kerem Özdemir
Öğretmen
hp photosmart945



Aykağan Coşkunarslan
Öğrenci
hp R507



Semih Çakmak
Kocaeli/28.06.06
KODAK 100K4530



Hilal Can
Öğrenci
Canon EOS Rebel-G



Recep Erçik
Öğrenci
Kayseri/20.5.2006
Casio exilim Z120



Murat Akal
Burgazada/02.10.2005
HP 850C



Elif Betül Şen
Samsun
Canon A520

Yılmaz Konuk
Bitlis-Ahlat
Mayıs 2005
Sony F828





İsa Şahin
öğrenci
Arçelik f192



Cevdet Ataalp
Kimya Müh.
Canon A530



Mustafa Kemal Avcı
Bergama/23-04-2006
Nikon CoolPix P2



Elis Güneş
Çevre mühendisi
İstanbul



Uğur Catal
öğrenci
İSTANBUL
Yaş: 19



Tolga Gezginiş
Webmaster
Nikon D70



Tolga Şahin
Eminönü
vapuru/22.04.2006
Nokia


Çağrı Dumlu
öğrenci
Konya-Acıgöl
Sony dsc-h1


Melike Boztilki
Öğrenci
Kodak C330

Turan Bingül
Samsun/12.05.2006
sony dsc w-17




Ercihan Fuat Eren
Öğrenci
Aydın


Ayşe Yakar
öğrenci
Casio ex-2750

Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/sanalsergi/index.htm adresinde bulabilirsiniz.


Volkan Kaval
Öğrenci
Canon EOS 350d


Volkan Kaval
Öğrenci
Acıpayam
Canon EOS 350d


Murat Akal
Creative Divi Cam 428

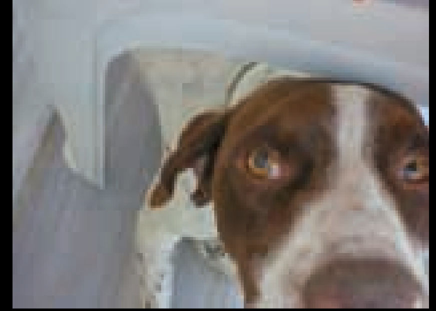

Altuğ Akay
Üsküdar/istanbul
Canon EOS 3000v



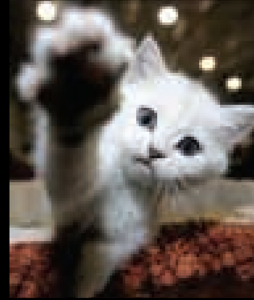
Kadir Özyurt
İşletmeci
Tayland/2004
Casio Excilim Z45



M.Refik Kaleli
Niğde Aladağlar
Haziran-2006
Nikon d 70



Alper Top
Öğrenci
Gelibolu/27.07.2005



Özlem Yüksel
Öğrenci
Muğla



Güngör Çınar
öğretmen
Samsun
Sony dsc f 828



Kerem Özdemir
Öğretmen
hp photosmart945



Özgül Çeçener
Emekli
Bursa Hayvanatbahçesi
23.12.2004
Nikon Coolpix8700



Ekrem Kaplan
Bilgisayar Mühendisi
Ankara AOÇ Hayvanat
Bahçesi
6.Haziran.2006
Sony DSC-H2



Olcay Köroğlu
Öğretmen
Rize - Pazar iskelesi ve kız kulesi /19.05.20006
Canon



Ahmet Belgin
inşaat mühendisi
Gökova Akyaka
19/02/2006
Sony dsc P52



Seval Dülgeroğlu Yavuz
Öğretim üyesi
Norvec/15.06.2006
Canon PowerShot A300



Tolga Gezginiş
Webmaster
Bursa-Gölyazı
Nikon D70



Pınar Çalış
öğrenci
Milas/27-06-2006
Fuji Finepix s5500



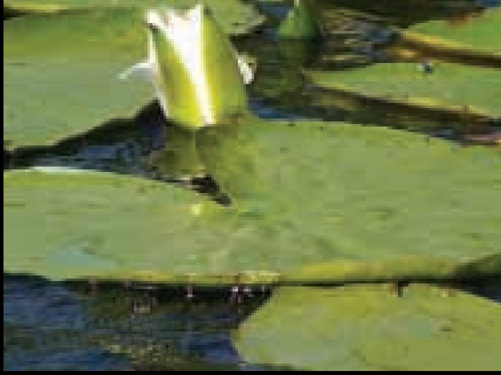
Gülsen Gün
Öğrenci
Tekirdağ/27.05.2006
Canon eos3000v



Özgül Çeçener
Emekli
Bursa Sera/04.04.2006
NikonCoolpix8700



Deniz İşcan
öğrenci
Alanya/14.06.2006
CASIO QV-R61



Mustafa Haki Kuvel
Adapazarı/Poyrazlar Gölü
26.06.2006
Kodak Z7590



Yılmaz Uslu
Öğretmen
Mersin
Nikon coolpix 5600



Cevat Aydın
Çevre mühendisi
Bursa botanik park/2004
Minoltax300s



Cevdet Ataalp
Kimya Müh.
Canon A530



Emel Öztürk
Bahçeköy Atatürk Arboretumu/20.06.2006
Samsung Digimax S500



Erdoğan Yıldırım
Sınıf Öğretmeni
Mut/17.05.2006
Kodak cx7525



Özgül Çeçener
Emekli
Bursa Hayvanatbahçesi
23.12.2004
Nikon Coolpix8700



Gülsen Gündüz
Biyolog
FUJİ S9500

Mehmet Koç
Öğrenci
Kızılcahamam
19.05.2006
Kodak Z740





Gülsen Gündüz
Biyolog
FUJİ S9500

İbrahim Sipahi
Isparta/Gölcük
Nikon Coolpix 5000



Utku Temel
Öğretmen
Canon A520



http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/sanalsergi/index.htm

GÜNEŞ İÇİN



TÜBİTAK Formula G Güneş Arabaları Yarışı Ege Kupası 9 Temmuz 2006'da İzmir'de, Türkiye Kupası, 22 Temmuz 2006'da İstanbulPark'da gerçekleştirildi.
Bir yıl süren hazırlık sonunda yurdun her yerinden çok sayıda üniversiteyi temsilen gelen öğrenciler hazırladıkları yaratıcı tasarımlı ve üstün performanslı araçlarıyla yurdumuzun temiz enerjiler teknolojisine katkı yapmak için bir kardeşlik tablosu oluşturdular.

BULUŞTUK...










TÜBİTAK
BİLİM TEKNİK

4
BİLİM TEKNİK
TÜBİTAK





34

HAKSAN


32







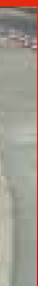







Karadeniz Teknik Üniversitesi









Sakarya Üniversitesi bu yıl Formula G'ye çok üstün performanslı yeni bir araçla katıldı. Saguar X-5 Ege Kupası'nda 2. olduktan sonra İstanbulPark'taki Türkiye Kupası'nda Yarı Final'de bir şansızlığı uğrayarak yarış dışı kaldı.


















15:29:52



Türkiye Kupası'nda Finale katılacak pilotlar yarış direktörü Haldun Karakoç yönetiminde, tehlikeli noktaları tanımak için pisti dolaştılar.



Finalistler Start noktasında.



İstanbul Teknik Üniversitesini temsil eden araçlardan ARIba, 1,32.35 saat sonunda yarışı birinci tamamladı. Aynı üniversiteden ARIba-II ikinci tamamladı. Yıldız Teknik Üniversitesi'nin Barracuda aracıda üçüncü oldu.

TÜBİTAK Formula G Türkiye Kupası Güneş Arabaları Yarışı birincisi Orhan Kösebay (ARIba), ikincisi Şirin Didem Sofuoğlu (ARIba-II) ve üçüncüsü Nilay Unutulmaz (Yıldız Teknik Üniversitesi-Barracuda), TÜBİTAK tarafından verilen kupalarıyla şeref kürsüsündeler.





ODTÜ MERKEZİ LABORATUVAR'DA

NANOTEKNOLOJİ





ODTÜ Fen ve Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümünden Prof. Dr. Raşit Turan METU Center'ın kurucusu ve yöneticisi

METU-CENTER, nanoteknoloji ve nanobilim, çok fonksiyonlu malzemeler, yeni aygıtlar ve üretim yöntemleri (NMP) ve biyoloji - biyoteknoloji alanında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Merkezi Laboratuvar'daki insan, bilgi ve cihaz altyapısını geliştirmeye ve güçlendirmeye yönelik Avrupa Birliği Altıncı Çerçeve SSA kapsamında, 3 yıl süreli bir Proje. Bu proje, Avrupa'daki diğer araştırma merkezleri ve laboratuvarlarıyla kurulacak işbirliği etkinlikleri ve ağları sonucunda ODTÜ Merkezi Laboratuvar'ında oluşturulan Nanoteknoloji ve Nanobiyoteknoloji Araştırma Merkezi'nin Türkiye ve Avrupa'daki araştırmacılar için bir toplanma, çalışma ve iletişim merkezi olmasını hedefliyor. Proje yöneticiliğini Prof. Dr. Raşit Turan yürütüyor. METU-CENTER projesi tamamlandığında, ODTÜ Nanoteknoloji ve Nanobiyoteknoloji Araştırma Merkezi, ulusal ve uluslararası araştırma ve projelere destek ve imkan sağlayan bir sinerji merkezi olacak.

Değişik disiplinlerdeki tüm araştırmacıların ortak kullanımına açık, üniversitemizde araştırma işbirliğinin, kapasitesinin ve çeşitliliğinin artırılması amacıyla kurulan ve ileri teknoloji test, analiz ve karakterizasyon cihazlarının yer aldığı ODTÜ Merkezi Laboratuvar'ın cihaz altyapısı, malzemelerin termal, optik, elektrik, manyetik, yüzey gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerinin kapsamlı araştırılmasına ve Moleküler Biyoloji-Biyoteknoloji çalışmalarna yönelik ileri teknoloji ölçüm sistemlerinden oluşuyor.

METU-CENTER projesinde belirlenen hedeflere ulaşmak üzere aşağıda belirtilen 5 iş paketi tanımlanmış bulunuyor.

1) Bilginin yaygınlaştırılması : Bu iş paketinin amacı, Nano- ve biyoteknolojiler alanında ulusal ve uluslararası toplantılar ve çalıştaylar düzenlenmesi yurt dışında düzenlenen bu tür çalışmalara etkin katılımın sağlanması.

2) Genç ve deneyimli araştırmacı ziyaretleriyle insan kaynağı geliştirilmesi: ODTÜ ve Avrupa'daki benzer araştırma merkezlerindeki araştırmacıların karşılıklı değişik sürelerle araştırmaya ve eğitime yönelik ziyaretleri gerçekleştirilecek.

3) Ulusal ve uluslararası seviyede ağ oluşturulması: ODTÜ ve diğer ulusal, uluslararası araştırma merkezleriyle ortak toplatılar, araştırmalar, deneyler düzenlenmesi, oluşturulan web. sayfası aracılığı ile haberleşme ve bilgi alışverişi sağlanması bu iş paketinin temel amacı.

4) Merkezin ilgili alanlarda araştırma altyapısının geliştirilmesi: Bu iş paketiyle, ODTÜ-Merkezi Laboratuvar'daki geniş araştırma olanaklarına yönelik altyapı desteği sağlanacak. Bu kapsamda, temiz ortam içinde nanometre boyutunda aygıtların hazırlanması için litografi ve diğer gerekli sistemlerin kurulması gerçekleştirilecek. Ayrıca, proje kapsamında cDNA ve protein mikro dizin sistemi Merkezi Laboratuvar'ın Moleküler Biyoloji-Biyoteknoloji Ar-Ge biriminde kurulmuş bulunuyor.

5) Proje yönetimi: proje çalışmaları, 5 kişiden oluşan yürütme kurulu tarafından yönetilmekte.

METU-CENTER projesine katılan araştırma grupları:

Yarıiletken Nanoyapılar Araştırma Grubu

Yarıiletken nanoyapılar, önümüzdeki yıllarda özellikle nanofotonik ve nanoelektronik alanlarında önemli uygulama alanları bulacak. Bunun işaretlerini, elde edilen araştırma sonuçlarında şimdiden görmek mümkün. Nanoteknolojinin bu alanı üzerine ODTÜ'de yoğun çalışmalar yürütülüyor. Bu çalışmaları yürüten araştırma grubu, nanokristallerin temel fiziksel-kimyasal özelliklerinin yanısıra üretim metodolojisi ve üretim işlemlerinin kontrolü ve bu yapıların çeşitli uygulamalara yönelik olarak kullanılması gibi konuları da inceleme araştırma konusu yapmıy bulunuyor. Grup, elde ettiği bilimsel sonuçları, çok sayıda bilimsel makale yayınlayarak uluslararası bilim topluluğuna duyurdu. Yariiletken nanoyapılar araştırma grubu, METU-CENTER projesinin bütün iş paketlerine katılmaktadır. Özellikle proje kapsamında kurulmakta olan temiz oda ve elektron demeti litografi sistemi bu grubun çalışmalarında yoğun olarak kullanılacaktır. METU-CENTER ile elde edilen destek sayesinde grubun çalışmalarında yeni bir sıçrama yapması bekleniyor.

Manyetik Nanoparçacıklar Araştırma Grubu

Sahip olduğu manyetik ve katalizör özellikleri nedeniyle, manyetik nano-kompozit malzemelerin teknolojik önemi büyük. Bu malzemelerin önümüzdeki yıllarda manyetik bilgi depolama ve katalizör olarak kullanılması bekleniyor. ODTÜ'lü araştırma grubu, bu alandaki çalışmalarını ulusal ve uluslararası projelerle sürdürmekte. Bu projeler arasında COST, NATO ve USA-NSF projeleri yer alıyor.

Malzeme ve metalurji mühendisliğiyle kimya bölümlerinin ortak yürüttüğü bu çalışmalar, son yıllarda ulusal ve uluslararası ortaklarla daha da gelişmiş bulunuyor. Grup, METU-CENTER projesinin insan ve cihaz altyapısını geliştirme iş paketlerine de katılıyor.

Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Grubu

Moleküler biyoloji ve biyoteknoloji grubu sahip olduğu modern laboratuvarlarıyla, rekombinant DNA, büyük boyutlu saflaştırma işlemleri, protein-DNA dizi analizi, oligonükleotid sentezi, enzim aktivitelerinin belirlenmesi, hayvan ve bitki doku kültür konularında yoğun çalışmalar yürütüyor. Grubun mevcut araştırma yeteneklerini daha da artırmak üzere, METU-CENTER projesinden sağlanan destekle mikroarray cihazı alınmış ve kurulmuş bulunuyor. Mikroarray teknolojisi, binlerce DNA probunun $1cm^2$'lik bir çip üzerine bağlanıp hücre içerisinde artan ve azalan mRNA'ların (elci-RNA) seviyesini ölçmek, mutasyon analizi ve tanı gibi farklı işlevleri olan bir teknolojidir. Bu teknolojiyle genlerin işlevlerinin tanımlanması mümkün. Böylece, hastalık tanımı ve tedavisine yönelik analizler, çeşitli çevresel faktörlere; kuraklık, tuzluluk sıcaklık gibi; tepki veren genlerin belirlenmesi mümkün olacak. Sistem tıp, eczacılık, biyolojik bilimler, gıda, çevre, tarım, veterinerlik gibi birçok farklı disiplinde yürütülen araştırma faaliyetlerine destek verici nitelikte.

Bu imkanlara ek olarak, grubumuz genetik olarak değiştirilmiş organizmaların (GDO) kalitatif ve kantitatif analizleri için gerekli olan insan gücü, altyapı ve bilgi birikimini oluşturmuş durumda. Halen dizi analizleri de dahil olmak üzere GDO'larla ilgili her türlü test ve analiz gerçekleştirilebilmekte ve akredizasyona yönelik faaliyetler devam ediyor.







Hedefimiz GDO konusunda AB standartlarında tanı ve eğitim hizmeti verecek bölgesel bir merkez haline gelmek.

Heterojen Katalizörler Araştırma Grubu

Katalizörler, kimyasal tepkimelerin hızını artıran, dolayısıyla kimyasal sentez sırasında enerji ve yatırım verimini yükselten kimyasal maddelere verilen genel ad. Heterojen katalizörler, uygulama alanlarının gerektirdiği yüksek yüzey alanları ve çok fonksiyonlu olmalarından kaynaklanan gerekçelerle, aktif bileşenleri nano boyutta sentezlenen maddeler. Nanoteknoloji alanındaki mevcut gelişmelere dayanak sağlayan yüzey bilim ve teknolojisi ve nano ölçekteki yapısal karakterizasyon tekniklerinin geçtiğimiz yüzyılda çok büyük bir hızla geliştirilmesi önemli ölçüde heterojen katalizörler alanındaki taleplerden kaynaklanmış bulunuyor.

ODTÜ Heterojen Katalizör gurubunda katalitik maddelerin elektronik ve optik yapıları, organik ve inorganik katkı maddeleriyle değiştirilerek, çevre kirliliği yaratan kimyasalların arındırılması gerçekleştirilmekte, ya da CO_2 gibi sera gazı etkisi olan moleküller, güneş enerjisi kullanılarak suni fotosentez yöntemiyle yararlı kimyasallara dönüştürülmekte. Işık hasatlamak ve bundan açığa çıkan elektronların kimyasal tepkimelerde kullanımı tarzındaki yeni fonksiyonların katalitik malzemelere kazandırılmasıyla akıllı çok amaçlı sensör tasarımları yapılabileceği gibi, bu sensörlerin yüzeyleri, kirletici gazların arındırılması için katalizör olarak ta kullanılabilecek.

Prof. Dr. Raşit Turan

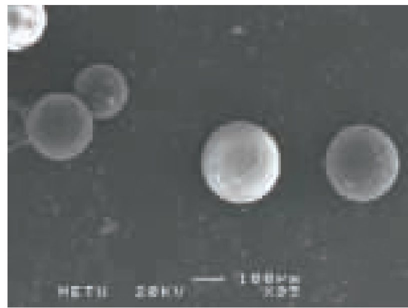


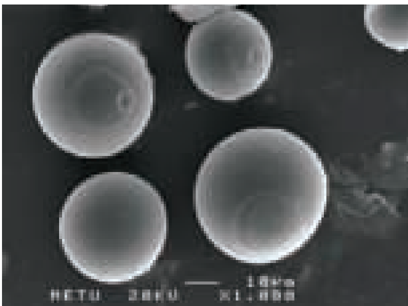
ODTÜ'DE NANOBİYOMATERYALLER



Biyomateryaller, hasar görmüş dokuların onarılması, deforme olmuş ya da bozulmuş organların desteklenmesi ya da işlevinin tamamen üstlenilmesi amacıyla, kısa ya da uzun süreyle vücut sıvısıyla temasa geçmek ya da vücut içine yerleştirilmek üzere tasarlanan ve kullanılan malzemeler. Biyomateryallerden beklenen ilk özellik biyolojik ortama zarar vermemeleri, alerjik ya da zehirli etki yaratmamaları, kısaca biyouyumlu olmaları. Biyouyumluluğun sağlanmasında, biyomalzemenin kimyasal ve fiziksel yapısı kadar yüzeyi de büyük önem taşır, çünkü dokuyla ilk temas yüzey aracılığıyla olur. Biyomateryallerin yüzey topografyası, yani gözenekliliği ve pürüzlülüğüyle yüzeyde bulunan işlevsel gruplar ve elektriksel yükler bu temasın olumlu olup olmayışını belirler. Bu nedenle biyomateryalciler yüzey özelliklerinin tanımlanmasına ve kontrollü bir biçimde değiştirilmelerine yoğun çaba harcamaktalar. Biyomalzemelerin kütle özelliklerine dokunmadan sadece yüzeylerinin moleküler düzeyde değiştirilmesi genelde nanometre düzeyinde yapılır ve dolayısıyla bu tür işlemlerde nanoteknolojik yöntemler kullanılır. Bu çalışmaların önemi nedeniyle, dünyanın değişik ülkelerinde nanoteknoloji, nanobiyoteknoloji ve nanobiyomateryaller konularında merkezler kurulmakta, araştırma ve eğitim programları oluşmakta, 'Nanomedicine' ve 'Nanobiotechnology' gibi yeni uluslararası dergiler yayımlanmaya başlamış bulunuyor.

Biyomateryallerin yaygın kullanımlarından biri, uzun süreli ve sadece istenilen bölgede, örneğin tümör bölgesinde etkin olabilecek ve o bölgede kontrollü ilaç salımı yapabilecek sistemlerin hazırlanması. Bu sistemler mikro ve nano boyutlarda yapılarak kana verilebilirler. Nanosistemler, mikro ve daha büyük boyutta olanlardan çok daha avantajlı özelliklere sahip. Örneğin, mikro boyuttaki ilaç salım sistemleri (mikroküreler ya da mikrotanecikler) kana verildiklerinde vücuttan kolayca atılamazlar. Ancak sürekli olarak vücutta kalmamaları gerektiğinden, mutlaka biyobozunur biyomalzemelerden yapılmaları gerekir. Bu zorunluluk, bu alanda çalışan bilimcilerin malzeme seçeneklerini daraltmakta. Halbuki nanoboyutta olan herhangi bir madde vücutta kolaylıkla parçalanabiliyor ve dışarı atılabiliyor. Bu nedenle, biyobozunur olmadıkları halde, kimyasal ve fiziksel özellikleri uygun olan malzemelerin, nanoboyuttaki kontrollü ilaç salım sistemlerinin yapımında kullanılmaları mümkün olabiliyor.





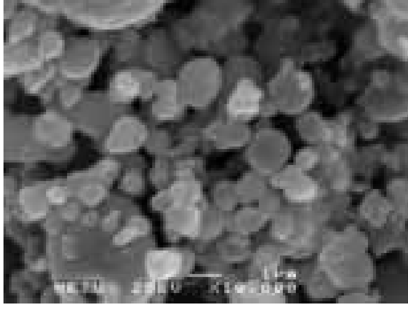
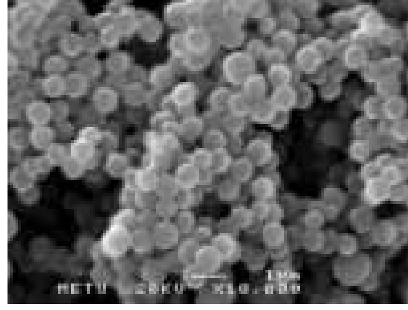
Şekil 1. Polimerik mikroküreler (SEM, tarama elektron mikroskopisi)

Nanobiyomateryallerden söz açılınca, nano ilaç salım sistemlerinden başka, biyomateryal yüzeylerinin kimyasal ve fiziksel açıdan nano düzeyde değiştirilmesi, bunların hücreyle etkileşiminin incelenerek doku mühendisliğinde kullanımı, implant üretiminde nanokompozitlerin yer alması vb. uygulamalar akla geliyor. ODTÜ'de 'BioMat' Grubu olarak yapılan çalışmalar, burada bahsettiğimiz alanlarda sürmekte. Bu çalışmalar, yüksek lisans ve doktora tezlerine konu olmakta, Avrupa Birliği, TÜBİTAK ve DPT projeleri olarak değerlendiriliyor, sonuçları blimsel dergilerde yayınlanıyor, ulusal ve uluslararası konferanslarda sunuluyor. Avrupa Birliği 6. Çerçeve projelerinden ortağı olduğumuz üç tanesinde de 'BioMat' grubu olarak katkımız, akıllı biyomalzemelerin, özellikle nanobiyomateryallerin sentezi, malzeme yüzeylerinin mikro ve nano düzeyde değiştirilmesi, hücreyle etkileşiminin araştırılması ve doku mühendisliği amacıyla kullanılması yönünde. Ayrıca Aralık 2005'te, TÜBİTAK tarafından desteklenmeye başlanan "METU NANOBIOMAT-ODTÜ'de Nanobiyomateryal Araştırmaları Birimi Geliştirilmesi" projesi de nanobiyomalzeme alanında ülkemizin bilgi birikimini artırmayı, ODTÜ'de bulunan alt yapıyı güçlendirmeyi, uluslararası ağlar kurarak genç elemanları yetiştirmeyi hedefleniyor.

Grubumuzun üzerinde çalıştığı bazı özel uygulamalar şunlar:

Nanoboyutlu Kontrollü Salım Sistemleri

Nanoküre, nanokapsül ya da nanotanecik biçiminde olup sentetik ya da biyolojik kökenli polimerlerden hazırlanırlar. Mikro ya da

Şekil 2. Polimerik nanoküreler (SEM, tarama elektron mikroskopisi)

makrotanecikli sistemlere oranla en büyük avantajları, kandan kılcal damarlar aracılığıyla çıkıp dokuya doğrudan etki edebilmeleridir. Büyük boyuttaki tanecikler dolaşım sistemini terkedemedikleri için, sistemik etkiyi, kanda uzun süre dolaşarak ve bu arada içerdikleri ilacı yavaş yavaş salarak sağlarlar. Nanosistemlerse dokulara ulaşabilme, tüm vücut yerine yerel etki verebilme, daha yüksek derişim oluşturabilme gibi üstünlükler taşırlar. Diğer bir avantajları da fagositoza uğramayabilmeleri yani makrofajlar tarafından hücre içine alınabilmeleri ve dolayısıyla sürekli kan dolaşım sisteminde kalma risklerinin olmayışıdır.

Şekil 1 ve Şekil 2'de laboratuvarlarımızda mikro ve nano boyutlarda hazırlanan polimerik sistemlerden bazı örnekler gösteriliyor. Bu tip sistemlerin yüzeylerine gerekli antikorları bağlayarak kanser tümör bölgelerine hedeflenmelerini, içlerinde taşıdıkları kanser ilaçlarını sadece o bölgede salmalarını sağlamak, ve böylece vücudun diğer organ ve dokularını toksik (zehirli) etkilerden korumak mümkün. Bu tip 'hedeflenmiş ilaç taşıyıcı sistemler', özellikle kanser tedavisine yönelik olarak, üzerinde yoğun biçimde çalışılan konular.

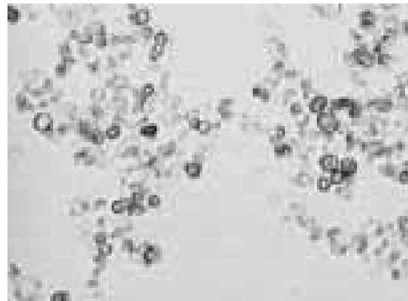
Makromolekül yapıdaki ilaçlar için salım sistemlerinin hazırlanması daha zor ve bu tip ilaçlar için, polielektrolit yapılar önemli rol oynuyor. Bu sistemlerde makromoleküler ilaç (DNA, DNA parçacığı, enzim, vb.), zıt elektriksel yüke sahip bir polielektrolitle kompleks oluşturur. Bu kompleks, ortamın asit derecesinin, iyon şiddetinin ya da sıcaklığının istemli olarak değiştirilmesiyle bozulur ve makromoleküler ilaç tekrar serbest olarak ortaya çıkar. Bu tip uygulamaların bir başka avantaji da, kompleks oluşumunun ilacın elektriksel yükünü maskelemesi ve hücre zarından geçişini kolaylaştırması. Şekil 3, eksi yüklü makro boyuttaki bir ilacın artı yüklü bir polielektrolitle kompleks oluşturmasını gösteriyor.

Bu yolla, örneğin DNA'nın hücre zarlarından kolaylıkla geçebilmesi ve hücre sitoplazmasında ya da çekirdeğinde serbest kalarak gen terapisinde kullanılması mümkün. Bunu, makro ya da mikro boyuttaki salım sistemlerinin sağlamasıysa mümkün değil.



Şekil 3. Polielektrolit kompleks oluşumu

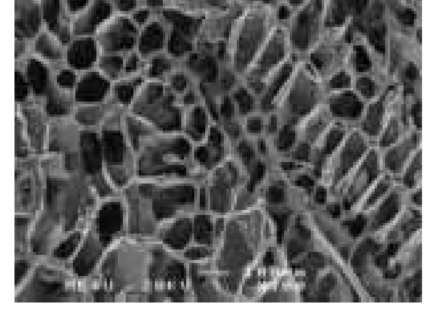
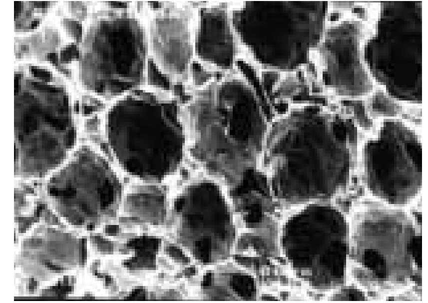
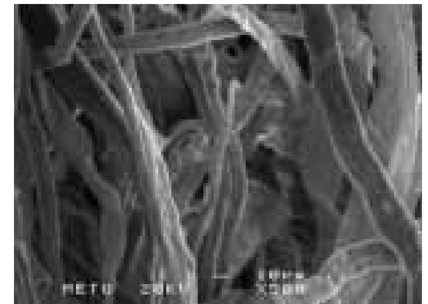
Polimerik nanotaneciğinkine benzer bir işlev, lipozomlar aracılığıyla da yapılabilmekte. Lipozomlar, fosfolipidlerin sulu ortamda organize bir şekilde biraraya gelmesiyle (self-assembly) oluşurlar. Nano ya da mikro boyutunda hazırlanan lipozomlar; kanser ilaçları, antibiyotikler, bağışıklık sistemi baskılayıcıları gibi biyoaktif ajanların vücut içinde taşınmasında kullanılıyorlar. Bu sistemler akıllı ve uyaranlara tepki veren yapılar olarak tasarlanabilmekte, yerel ışık, ısı, pH gibi değişimlerle yapılarında şişme ya da bozulma oluşmakta ve böylece içerdikleri ilacı salmaları sağlanabilmekte. Şekil 4, laboratuvarlarımızda sentezlenen ve ışığa duyarlı olan liposom yapıları gösteriyor. Bu yapılar ışık olan ortamda bozularak taşıdıkları kanser ilacını uygulandıkları bölgeye verebiliyorlar.



Şekil 4. Işığa duyarlı olan lipozomlar (Işık mikroskopisi)

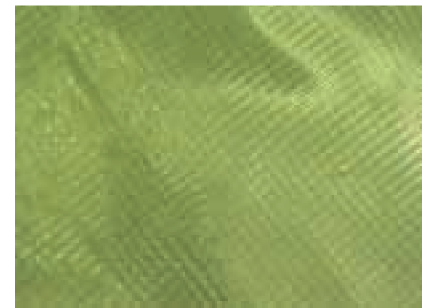
Doku Mühendisliği Şablonları Hazırlanması

Biyomateryallerin en önemli kullanım alanlarından biri de doku mühendisliği. Burada temel ögeler biyolojik ortamda bozunan ve ortadan yok olan bir biyomalzeme ve bunun üzerine eklenerek gelişmesi ve çoğalması istenen sağlıklı hücreler. Porlu (delikli) yapıda ve belli bir formda hazırlanan bu taşıyıcılar, hücreye geçici bir süre ev sahipliği yaparlar. Vücut içine yerleştirildiklerinde, polimerik yapı yavaş yavaş bozulup kaybolurken, hücreler onun yerini alarak dokuyu tedavi ederler. Ancak gerçekte dokular çok karmaşık yapılardır ve doku mühendisliği yoluyla elde edilmiş yapay dokular başlangıçta hastanın dokusuna benzememekle birlikte, zamanla implante edildiği yerdeki dokunun yerini alırlar. Şekil 5'te porlu yapıda hazırlanan biyobozunur polimerik taşıyıcılara örnekler görülüyor.

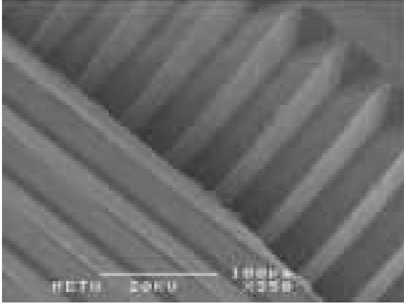




Şekil 5. Poröz ve lifsi yapıda hazırlanan doku mühendisliği hücre taşıyıcı sistemler (SEM)

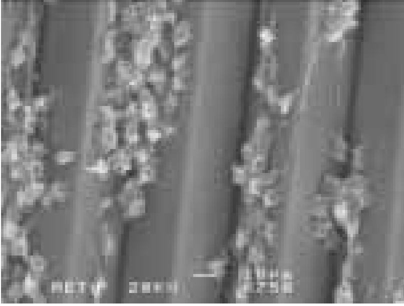
Karmaşık dokuların tedavisinde kullanılmak üzere yapılan hücre taşıyıcılar; fotolitografi, elektron ışını kazıması, sıcak ve soğuk damgalama gibi mikro ve nano düzeyde hassasiyete sahip birçok yöntemle üretiliyor ve yüzey desenleri istenilen biçimleri alabiliyor. Laboratuvarlarımızda kullanılan desenler genellikle birbirine paralel eğik yamaçlı kanallardan oluşuyor ve kanal genişliği ve tasarımın hücre davranışı üzerindeki etkisi inceleniyor. Şekil 6, 7 ve 8'de verilen görüntüler yapay kornea için hazırlanmış çok katmanlı şablonları ve bunların üzerinde çeşitli hücrelerin davranışlarını gösteriyor.

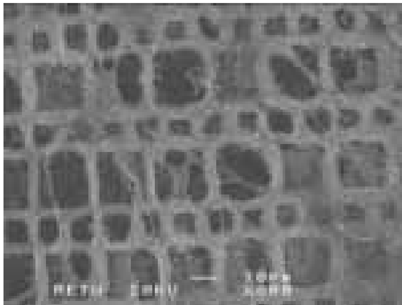


Şekil 6. Çok katmanlı, kollajen temelli yapay kornea hücre taşıyıcısı. (Floresan mikroskopisi)



Şekil 7. Çok katmanlı, biyopolyester temelli yapay kornea hücre taşıyıcısı. (SEM- Taramalı Elektron Mikroskopi)



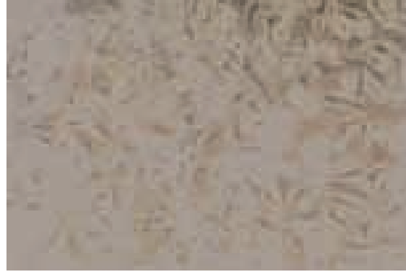


Şekil 8. Biyopolyester temelli yapay hücre taşıyıcısı ve üzerlerinde hücrelerin yerleşimi. (SEM)

Yüzey Kimyası Değiştirilmesi

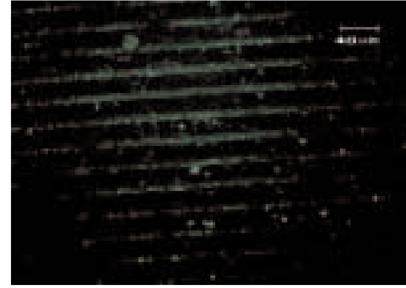
Plazma polimerizasyonu, yüzey kimyası değiştirilmesinde çok etkin yöntemlerden biri olması yanında, etkin değişikliğin sadece materyalin yüzeyinde oluşması nedeniyle nanoteknolojik bir uygulama olarak sayılmayı hakediyor. Materyalin kütlesel özellikleri korunuyor ve sadece yüzey kimyası monomoleküler düzeyde değişiyor. Plazma uygulanmasıyla biyomalzemelerin yüzeyleri aktif hale getirilerek yüzeye protein ya da heparin gibi molekülleri bağlamak mümkün olabildiği gibi, yüzeyi başka bir polimerle çok homojen biçimde kaplamak ve malzemenin biyouyumluluğunu artırmak da mümkün olabiliyor. Plazma aynı zamanda yüzey kazıyıcı bir özelliğe de sahip olduğu için yüzeyde nanopürüzlülük oluşturma konusunda da yararlanılabilen bir yöntem. Şekil 9, yüzeyi plazmayla değiştirilmiş poliüretan üzerinde hücre yapışmasını gösteriyor.

UV uygulaması da yüzey kimyasını çok ince bir katman düzeyinde değiştirebilen, bu nedenle de plazma gibi kullanılabilen bir yöntem. Ayrıca, yine plazma gibi yüzeyi aktive edip yeni moleküllerin yüzeye bağlanmasını ve böylelikle yüzeye çok ince bir kaplama yapılmasını sağlayabilir.



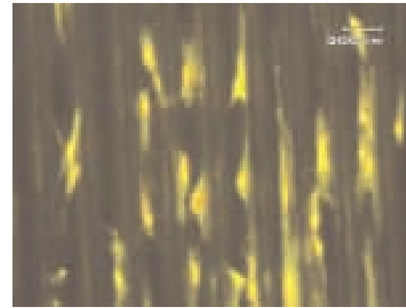
Şekil 9. Plazmayla yüzeyi değiştirilmiş poliüretan üzerinde hücre yapışması

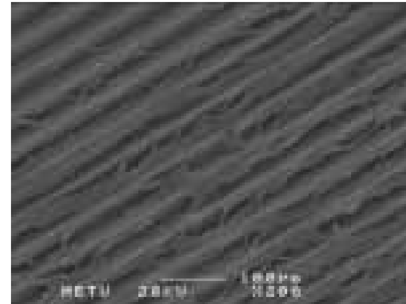
Bunun dışında yüzey kimyasını değiştirmek için kullanılan yöntemlerden biri "mikrokontakt damgalama"dır. Burada fotolitografik yöntemle hazırlanmış bir şablon doku mühendisliği şablonuna aktarılmak istenen kimyasal maddeye batırıldıktan sonra şablon yüzeyine uygulanır. Şekil 10'da bu şekilde aktarılmış bir floresan kimyasal görülüyor.



Şekil 10. Yüzeye mikrokontakt damgalamayla aktarılmış floresan boyalı aktif madde. (Floresan mikroskopisi.)

Yüzeye enzim, fibrinojen, fibronektin, heparin gibi biyoaktif moleküllerin tutturulması için uygulanan başka bir yöntem de adsorpsiyon yöntemi. Mikro ya da nano kanallar içine bu biyoaktif maddeler eklenebilir ve hücrelerin özellkle bu bölgelere yapışması ve çoğalması sağlanabilir. Şekil 11, bu şekilde işlem görmüş ve fibronektinle aktive edilmiş yüzeylere yapışmış olan osteoblastları (kemik hücresi öncül hücreler) gösteriyor.





Şekil 11. Fibronektinle değiştirilmiş, desenle taşıyıcı üzerinde hücre büyümesi (Floresan ve SEM)

Akıllı Biyomateryal Tasarımı

"Kendiliğinden düzenli" nanobiyomalzemeler konusu, son yılların üzerinde en çok çalışılan konularından biri. Biyomedikal alandaki önemleri bu kendiliğinden düzenli yapıların ilaç salımı sistemi oluşturma, biyouyumlu yüzey tasarlama, akıllı (tepki veren) biyomalzeme yaratma gibi birçok alanda kullanılabilmelerinden kaynaklanıyor. Genellikle hidrofilik (su sever) ve hidrofobik (su sevmez) grupları olan blok kopolimerlerden yapılıyorlar. Bu yapılar, ortam koşulları değiştiğinde özellik değiştiriyorlar, örneğin boyları uzuyor kısalıyor ya da şekil değiştiriyorlar (tüp şeklinden katmanlara ya da küreye dönebiliyorlar). Böylelikle biyolojik sistemle implant arasındaki arayüzeylerin kimyası değiştirilebiliyor. Bunun sonucunda daha biyouyumlu hale gelebiliyor, ya da yüzeyindeki ilacı salabilmekte ya da yapışma özellikleri artıyor. Nanoboyuttaki bu sistemlere yönelik çalışmalarımız da sürmekte.

Nanokompozitler

Biyomateryal alanında kompozitler önemli rol oynuyor. Kompozitler, özellikleri farklı iki ya da daha çok madde bir araya getirilerek oluşan ve özellikleri farklı olan malzemeler. Üzerinde yoğun çalışılmakta olan konular nano-inorganik nanotüp, nanoküre, nanolif gibi yapılar, biyomalzemelerin özelliklerini geliştirmekte kullanılıyorlar. Yürütülmekte olan çalışmalarımız arasında, nanomineral elde edilmesi ve bunların polimerlerle kompozit hale getirilmesi de yer alıyor. Şekil 12, laboratuvarımızda oluşturulan nano-inorganik kristalleri gösteriyor.



Şekil 12. Nano-inorganik kristaller

*Prof. Dr. Vasıf Hasırcı
**Prof. Dr. Nesrin Hasırcı,
*ODTÜ FEF Biyolojik Bilimler Bölümü
Biyoteknoloji Araştırma Birimi
**ODTÜ FEF Kimya Bölümü

SENSÖR UYGULAMALARI İÇİN FERROELEKTRİK İNCE FİLMLERİN MİKRONALTI BOYUTLARDA ÜRETİMİ

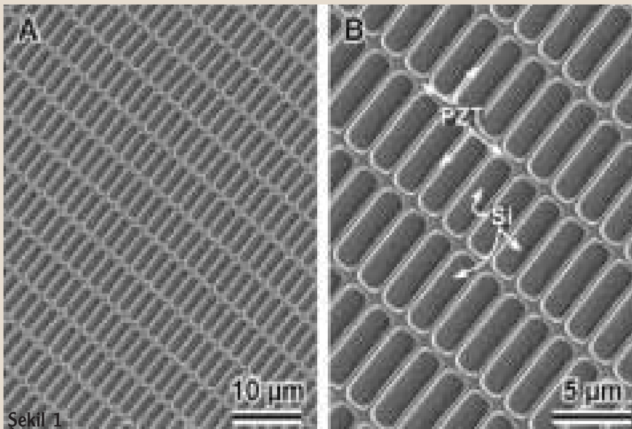


Projemiz, son zamanlarda gerek elektronik sanayiinde hafıza uygulamaları açısından, gerekse sensör uygulamaları (biyosensör ve kimyasal sensör gibi) açısından yoğun olarak ilgi gören PZT (kurşun zirkonat titanat – $Pb(Zr,Ti)O_3$) ferroelektrik ince filmler üzerine. Bu projede amaçlanan sol-jel yöntemi kullanılarak homojen yapıda ve kompozisyonda, çeşitli uygulamalar için gereken şekillerde olan PZT filmlerin mikrokalıplama yöntemiyle üretilmesi. Projede kullanılan mikrokalıplama yöntemi, ferroelektrik PZT filmlerin üretimi için ekonomik bir alternatif oluşturuyor.

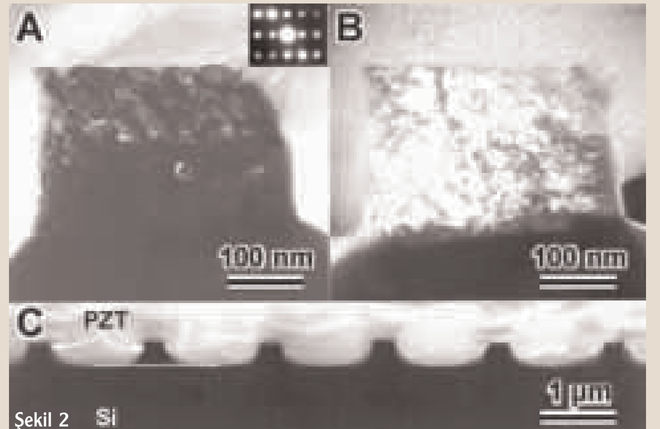
Ferroelektrik seramik ince filmler, elektrik alan uygulandığı zaman tersine çevrilebilir spontane (kendiliğinden oluşan) bir polarizasyona sahip. Ferroelektrik etki olarak tanımlanan bu özellik, kristal malzemelere dışarıdan elektrik alan uygulandığında bu malzemelerde kendiliğinden bir polarizasyona neden olur ve elektrik alan kesildiğinde bu polarizasyon malzeme içinde kalır. Ters elektrik alan uygulandığında malzemedeki polarizasyon ters yöne çevrilir. Ferroelektrik malzemelerde kaydedilen bilgiler, elektrik alan kesilse ve radyasyona maruz kalsa bile malzemede saklandığından, bu malzemeler hafıza uygulamaları için ideal. Bu malzemeler ayrıca kapasitör, piezoelektrik malzeme, piroelektrik dedektör, elektro-optik malzeme, termistör ve dielektrik malzeme olarak çeşitli uygulama alanlarında kullanılıyorlar. Son zamanlarda bu malzemelerin mikroelektronik-mekanik (MEMS) ve nanoelektronik-mekanik (NEMS) sistemlerde de uygulama alanları bulması nedeniyle, ferroelektrik seramik ince filmlerin mikrokalıplama tekniği kullanılarak mikronaltı boyutlarda üretimi gündeme gelmiş bulunuyor.

Günümüzde ferroelektrik/piezoelektrik amaçlı ince film teknolojisinde kullanılan yöntemde, uygun altlıklar üzerine kaplanan filmler daha sonra elektron demeti veya iyon demeti kullanılarak, uygulamanın gerektirdiği şekillerde elde ediliyorlar. Mikrokalıplama tekniğiyse, sol-jel yöntemi kullanılarak uygulamada gerekli olan şekillerin vakum tekniği gerektirmeyen tek bir işlemle daha ucuz elde edilmesine dayanıyor. Bu işlemde kullanılan çözeltiden daha önceden hazırlanan bir kalıp yardımıyla platin kaplı silisyum ve paslanmaz çelik altlıklar üzerinde istenen şekillerin elde edilmesinde yararlanılıyor. Çalışmamışda, kalıp için silikon esaslı bir polimerik malzeme olan PDMS kullanıldı ve orijinal kalıptaki modelin altlığa aktarılması sağlandı. Bu yöntemle elde edilen bazı seramik yapılar Şekil 1'de gösteriliyor. Şekil 2'de ise PZT yapıların elektron mikroskopisi kullanılarak elde edilen görüntülerine yer veriliyor. ABD Princeton Üniversitesi ile yapılan ortak çalışmalar sonucunda geliştirilmeye çalışılan mikrokalıplama yönteminin, üretilen filmlerde elde edilen mikronaltı (nano) boyutlardaki yapılar nedeniyle bazı temel sorulara yeni yaklaşımlar kazandıracağı da düşünülmekte.

Prof. Dr. Macit Özenbaş
ODTÜ, Metalurji ve Malzeme Müh. Bölümü
ozenbas@metu.edu.tr



Şekil 1



Şekil 2

BİR AB 6. ÇERÇEVE PROJESİ OLAN SEMINANO, YARIİLETKEN NANOKRİSTALLERİN KEŞFEDİLMEYİ BEKLEYEN YANLARINI ARAŞTIRIYOR

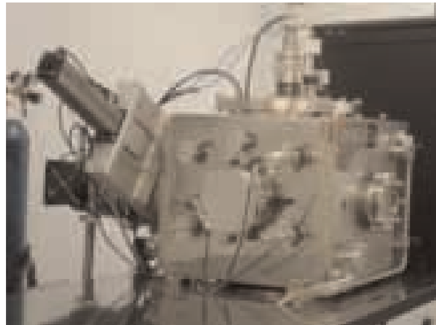


ODTÜ Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Raşit Turan'ın öcülüğünde hazırlanan ve nanoteknoloji alanında bilimsel ve teknik araştırma-geliştirme çalışmalarını içeren AB 6. Çerçeve Programı projesi 1 Eylül 2004'ten bu yana başarıyla sürdürülüyor. Kısa adı SEMINANO (Semiconductor Nanocrystals) olan proje, 9 ülkeden 11 araştırma grubunun katıldığı ve nanoteknoloji alanında Türkiye'nin yönettiği tek AB projesi olma özelliğini taşıyor. 2 yıl süren bir hazırlık çalışması sonrasnda ortaya çıkan proje, içerdiği bilimsel ve teknik çalışmaların yanı sıra, Türkiye'nin 6. Çerçeve programına katılımı ve program bütçesinden yüksek pay alması açısından da önem taşıyor. SEMINANO projesiyle yarıiletken nanoyapıların üretilmesi, çeşitli açılardan incelenmesi ve teknolojiye uygulanması hedeflenmektedir. Büyüklüğü 1-20 nm civarında olan yarıiletken kristal yapıların farklı ortamlarda ve farklı yöntemlerle büyütülmesi ve bu yapıların optik ve elektronik özelliklerinin kontrol altına alınarak mikroelektronik ve optoelektronik alanlarında kullanılması, projenin ana hedefleri. Alanında öncü çalışmalar ve yeni yöntemler geliştirmeyi hedefleyen SEMINANO Projesi için ayrıntılı bilgiye www.phsics.metu.edu.tr/smd/seminano adresinden ulaşılabilir.

Yarıiletken Nanokristallerin Renklendirdiği Yeni Işık Saçan Diyotlar

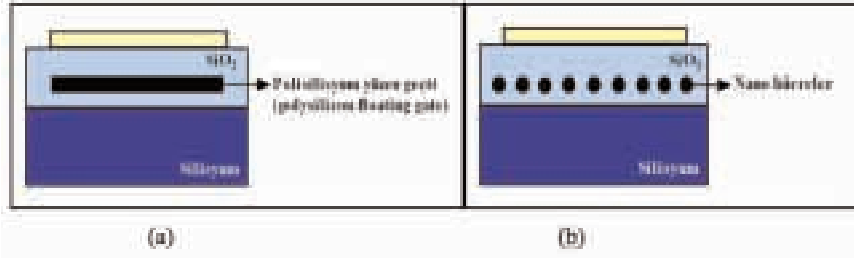
Günümüzde göstergeler oluşturmak, ışıldayan yazılar yazmak ve görüntüler oluşturmak için ışığa gereksinim duyulan her yerde yarıiletken ışık saçan diyotlar kullanılır. Yaşamın her alanında yoğun olarak kullanılan bu diyotlar, bileşik yariiletkenler kullanılarak üretilir. Oysa modern yarıiletken elektronik teknolojisi, Silisyum (Si) kristaline dayanır. 20. yüzyılın sonunda büyük bir toplumsal dönüşüme neden olan mikroelektronik devrimi, Si kristalinin olağanüstü ayrıntıyla işlenmesi sonunda oluşturulan entegre devrelerin üretimiyle gerçekleşti. Bugün milyonlarca diyot ve transistör çok küçük alanlara sığdırılarak son derece karmaşık ve hızlı işlemciler birkaç santimetrekare alana sığdırılabilmekte. Si kristali, sahip olduğu olağanüstü elektronik ve mekanik özelliklere rağmen ışık üretme konusunda yetersiz kalıyor. Dolaylı elektronik bant aralığı ve momentum korunumu yasası nedeniyle Si elektronları bantlar arasındaki geçişi ışık üretimi olmaksızın gerçekleştirir. Oysa bileşik yarıiletkenler (örneğin GaAs) doğrudan bant aralığına sahip olduğundan elektron geçişlerinde momentum korunumu kendiliğinden gerçekleşir. Bu nedenle bileşik yarıiletkenler etkili birer ışık üretecidir.

Si kristalinin ışık üretiminde yetersiz kalması, mikroelektronik ve optoelektronik teknolojilerinin ayrı ayrı ilerlemesine neden oldu. Mikroelektronik devreler ve ışık üreten sistemler birbirinden ayrı ve bağımsız olarak üretildi.



Bu iki teknolojinin tümleştirilmesi halinde yeni ve olağanüstü gelişmeler olması bekleniyor. Si tabanlı ışık üreten diyotların ve dalga yönlendiricilerin üretilmesiyle ışık, mikroelektronik devrelerde kullanılacak ve yüksek hızlarda ve kapasitelerde çalışan devrelerin üretilmesi mümkün olacak. Böylece optik anahtarlardan optik bilgisayarlara kadar uzanan bir dizi yeni gelişmeye tanık olacağız. Yıllardır Si teknolojisine yetişmeye çalışan bileşik yarıiletkenlerse bu yarışta biraz daha geride kalacak.

Si kristalinden ışık elde edilmesi, bu alanda çalışan bilim insanlarının oldukça eski bir düşü. Yapılan bütün denemeler başarısız oldu. Si ve Ge süper örgülerden oluşan yapay kristallerden ya da poroz Si yapılarından yararlanılarak ışık üreten diyotların üretimi, istenen sonuçları vermedi. Son yıllarda nanometre boyutlarında yarıiletken yapıların kontrollü üretimi ve elde edilen heyecan verici sonuçlar, Si nanokristallerin, yıllardır süren Si tabanlı ışık yayan sistemlerin oluşturulması çabasında yeni bir umut doğurdu. Boyutu 1-10 nm düzeyindeki yapılar, içinde barındırdıkları elektronlar için bir kuantum kuyusu oluşturur. Kuantum kuyuları içine hapsedilmiş elektronlar adeta bir atomun çevresinde dolaşan elektronlar gibi sürekli olmayan (discrete) enerji düzeylerine sahiptir ve bu düzeyler arasındaki geçişlerde ışık üretimi kolaylıkla gerçekleşir. Bu etkiye kuantum boyut etkisi denir (quantum size effect). Eğer küçük boyutlu nanokristaller halinde kullanılabilirse, silisyumun ışıyabileceği görülür. Hatta nanokristal boyutunu ayarlayarak elde edilen ışığın dalga boyunu, yani rengini ayarlamak olasıdır. Görünür bölgenin bütün renklerini aynı kristalden, hem de mikroelektroniğin temel malzemesi olan Si'dan elde edildiği bu durum, istenenden de öte bir gelişme olacak. Nitekim birçok laboratuvarda bu yönde sonuçlar elde edilmiş ve bunlar bilimsel yayın halinde yayınlanmış durumda. Elde edilen ışığın kaynağı konusunda tartışmalar sürse de, Si nanokristallerden kaynaklanan ışıma kesin olarak kanıtlanmış bulunuyor. Şimdi sıra, elde edilen ışımanın kontrol altına alınması ve ışık saçan aygıtlara uygulanmasına geldi. SEMINANO projesi tam da bu gelişmelerin en canlı olduğu dönemde önerildi, desteklenmesine karar verildi. SEMINANO, Si ve Ge nanokristallerin boyut etkisi kullanılarak, bu malzemeleri ışık üreten sistemler haline dönüştürme ve bu yapıları ışık saçan diyotların üretiminde kullanmayı hedeflemekte. Geleneksel LED yapıları bir p-n ekleminden oluşur ve n tarafından gelen elektronlar p tarafından gelen deşikler (hole) ile, tam eklem noktasında birleşir ve bu geçiş sıarsında foton üretimi gerçekleşir. Nanokristallerin kullanıldığı LED aygıtları (NC-LED) geleneksel LED sisteminden oldukça farklıdır. NC-LED,

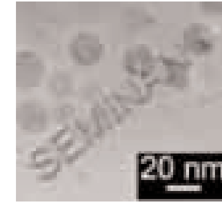


**a) Geleneksel flash bellek yapısı yüklerin depolandığı bir polisilisyum ya da metal yüzen geçit içerir.
b) Nanokristal tabanlı flash bellek hücresinde yükler çok sayıda nanokristal tarafından paylaşılır.**

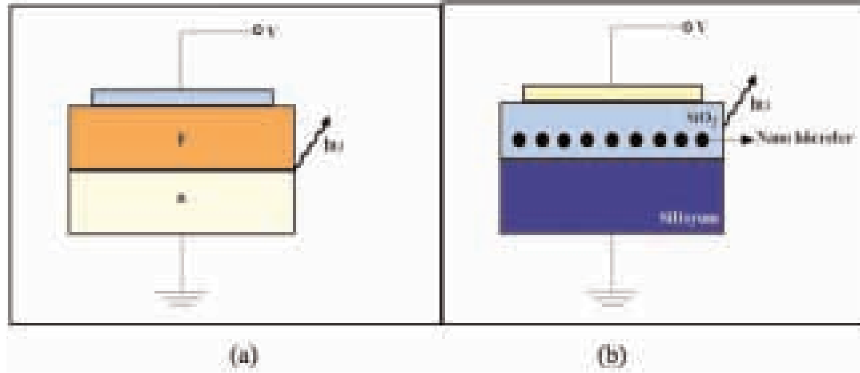
nanokristallerin oksit tabakanın içine gömüldüğü metal-oksit-yarıiletken yapısına sahiptir. Yalıtkan olmasına rağmen oksit tabakası, kalınlığı ve iletkenlik özelliklerinin ayarlanması sonunda elektriği iletebilir ve yarıiletken ya da metal tarafından gönderilen yük taşıyıcılar (elektron ve deşik) oksit tabakadan geçerek nanokristallere ulaşır ve burada enerji düzeyleri arasında geçişlere neden olarak ışık üretimi gerçekleşir. SEMINANO araştırmacıları bu deneyleri başarıyla gerçekleştirmiş ve NC-LED operasyonunu göstermiş durumdalar. Önümüzdeki dönemde NC LED yapılarının daha da geliştirilmesi bekleniyor.

Silisyum Nanokristaller Flash Belleklere Güç Katacak

Yarıiletken nanoyapıların bir başka uygulama alanıysa yeni jenerasyon 'flash' bellek elemanlarının geliştirilmesidir. Geleneksel flash bellek sistemleri, SiO_2 matris içine yerleştirilen ve 'yüzen geçit' (floating gate) adı verilen metal ya da polisilisyum bir depolama elemanından oluşur. Yüzer geçit ile Si alttaş arasındaki oksit tabakanın kalınlığı 2-3 nm'dir. Bu tabakanın çok ince olması nedeniyle, yüzer geçitle alttaş Si arasında kısa devre oluşma olasılığı yüksektir. Bu nedenle, özellikle aynı yonga üzerinde çok sayıda ve yoğun olarak üretildiğinde flash bellek birimlerinin güvenilirlikleri azalır. Bu güvenilirlik sorununu aşmak üzere metal geçit yerine nanokristallerin kullanılması önerilmekte. Yüzer geçit yerine yüzlerce nanokristalden oluşan kuatum kuyusu demeti kullanıldığında, depolanan yükler bu nanokristaller arasında paylaşılır. Kullanılan nanokristal adacıkları birbirinden bağımsız olduğundan, oluşacak bir kısa devre yalnızca birkaç nanokristaldeki yükü etkileyecek ve bellek elemanının tamamına etkisi olmayacaktır. Nanokristaller flash belleklerin güvenirliğini ve dolayısıyla kapasitelerini artıracaktır. SEMINANO konsorsiyumuna üye araştırma gruplarından bazıları bu alanda uzmanlardan oluşuyor. Elde ettikleri ilk sonuçlar Si nanokristallerin flash bellek depolama elemanı olarak başarıyla kullanılabileceğini göstermiş durumda. ODTÜ yönetiminde yürütülen bu çalışmaların önümüzdeki dönemde yeni gelişmelere yol açacağı şimdiden belli.



SiO_2 içinde oluşturulan Ge nanokristallerin TEM resmi.

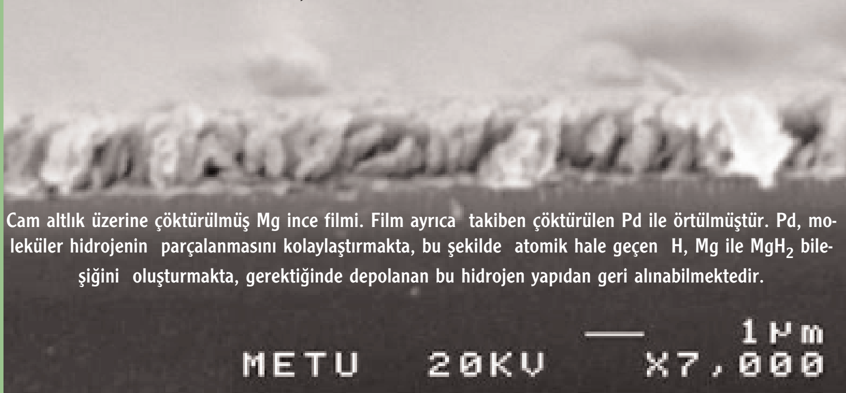


**a) Geleneksel LED yapısı bir p-n ekleminden oluşur. n-tarafından gelen elektronlar p-tarafından gelen deşiklerle eklem noktasında birleşirler ve bu birleşme sonunda açığa çıkan enerji ışık olarak dışarı çıkar.
b) Nanokristal LED yapısı bir metal oksit yarıiletken (MOS) sisteminden oluşur.**

SEMINANO geçtiğimiz Eylül ayında Budapeşte'de bütün dünyadan katılımın sağlandığı büyük bir çalıştay düzenlemiş ve SEMINANO adını geniş bir bilim topluluğuna yaymıştır. Bu çalıştaya gösterilen yoğun ilgiden cesaret alan SEMINANO konsorsiyumu ikinci çalıştayı 2006 yılının Haziran ayında Antalya'da düzenlemeye karar vermiştir. Bu çalıştay yeni sonuçların sunulduğu ve tartışıldığı dünya çapında tanınan bir toplantı serisinin bir parçası olmaya adaydır.

Prof. Dr. Raşit Turan

HİDROJEN DEPOLAMA



Cam altlık üzerine çöktürülmüş Mg ince filmi. Film ayrıca takiben çöktürülen Pd ile örtülmüştür. Pd, moleküler hidrojenin parçalanmasını kolaylaştırmakta, bu şekilde atomik hale geçen H, Mg ile MgH_2 bileşiğini oluşturmakta, gerektiğinde depolanan bu hidrojen yapıdan geri alınabilmektedir.

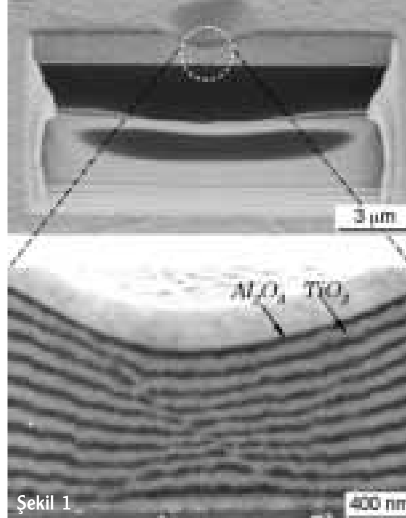
Nanoboyutlu yapıların diğer bir özelliği, metal-gaz reaksiyonlarının daha kolay olması. Bu, özellikle hidrojen depolama açısından önem taşıyor. Oluşan metal hidrürün özgül hacmi, metalinkinden fazla. Bu durumda reaksiyon yüzeyden belirli bir noktaya kadar devam edecek, ancak oluşan uyumsuzluk gerilimleri reaksiyonun ilerlemesini zorlaştıracaktır. Reaksiyonun kolaylaştırılmasında başvurulabilecek bir yöntem, metalin ince film halinde çöktürülmesi. Birkaç yüz nanometre boyutlarında oluşturulan tabaka ve şekilde görüldüğü gibi büyüyen kolonsal yapıyla hidrojen, yapı içerisine rahatlıkla nüfuz edebiliyor. Bu koşullarda reaksiyon kolaylaşıyor, hacimli malzemelerde, örneğin magnezyumda 400°C'de gerçekleşen tersinir tepkime, 100-150°C'de mümkün oluyor. Halen ODTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü'nde sürdürülen çalışmalar, bu sıcaklığın daha da düşürülmesini ve bu şekilde oda sıcaklığında hidrojen depolayabilen ve gerektiğinde depoladığı hidrojeni bırakabilen kartuşların üretimini hedeflemekte. Bu kartuşların olası kullanım alanlarından biri, dizüstü bilgisayar ve benzeri cihazların şarj edilmesi.

Prof. Dr. Tayfur Öztürk
ODTÜ, Metalurji ve Malzeme Müh. Bölümü
ozturk@metu.edu.tr

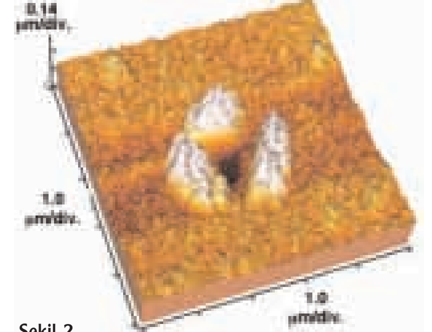
NANOYAPILI ÇOK-KATMANLI HİBRİD YÜZEY KOMPOZİTLERİ

Elektronik paketleme, şarj edilebilir piller ve akıllı kaplamalar başta olmak üzere, günümüz ileri teknolojilerindeki hızlı gelişim ve buna bağlı olarak yükselen performans beklentileri, mekanik ve termal özellikleri optimize edilmiş yüzey malzemelerine olan ilgiyi artırmakta. Bu bağlamda, çeşitli sermik katmanlardan ya da değişimli polimer ve seramik katmanlardan oluşan hibrid yüzey kompozitlerin, iç yapılarının nanoboyutta kontrol edilmesiyle sıradışı mekanik özellikler göstereceklері öngörülüyor. Bu yüzey kompozitlerinin üretiminde kullanılan fiziksel buhar çökeltme yöntemleri nanoboyutta iç yapı ve yüzey morfoloji kontrolüne izin vermektedir. Etkin iç yapı dizaynı ve ara yüzey mühendisliğiyle oluşturulan bu nanoyapılı kompozitlerde, yapı içindeki kritik çatlak boyutunun nano düzeyde sınırlanmasıyla mukavemetin korunması ve ilerleyen çatlakların farklı katman ara yüzeylerinde durdurulmasıyla da kırılma tokluk artırımı mümkün olabiliyor.

Bu bağlamda, grubumuzda üretilen titanyum dioksit (TiO_2) ve aluminyum oksit (Al_2O_3) seramik katmanlarından oluşan nanoyapılı yüzey kompozitleri, konvansiyonel seramik malzemelerin aksine, oda sıcaklığında deforme edilebilir bir karakter gösterdi. Bu davranış küresel ve piramit biçimli mikro-sertlik kontak bölgeleri altındaki malzeme akışı şeklinde ortaya çıkıyor. Şekil 1'de küresel kontak gölgesi kesitinin taramalı elektron mikroskop fotoğrafında görülebileceği gibi, kırılgan seramik katmanlardan oluşan nanoyapılı kompozit kontak bölgesi altında önemli miktarda deformasyona uğramış ve bu sayede yapıda kırılma ve kopmalar önlendi. Genellikle metalik malzemelere has bir davranış olan ve piramit şekilli mikrosertlik kontak bölgelerinin etrafında görülen malzeme birikmesinin, ürettiğimiz nanoyapılı seramik yüzey kompozitlerinde de görülmesi (Şekil 2, atomik kuvvet mikroskobu yüzey topografisi), elde edilen yapının deforme edilebilirliğine işaret ediyor.



Şekil 1



Şekil 2

Ulaşılan bulgular, nanoboyutta hassas iç yapı kontrolüyle seramik malzemelere sıradışı mekanik özellikler katmanın mümkün olduğunu ortaya koyuyor. Grubumuzda bu tip araştırmaların nanoyapılı polimer/seramik hibrid yüzey kompozitlerine de uygulanmasına çalışılmakta. Geliştirilecek nanoyapılı malzemelerin, elde edilen mekanik ve termal özellikleriyle gelecek nesil elektronik sistemlerde ve yüzey kaplamalarında aranan performans kriterlerini, fonksiyonel bütünlüğü ve operasyonel güvenliği sağlamada kilit bir rol üstleneceği düşünülüyor.

KALIN KESİTLİ, İRİ VE HACİMLİ NANOKRİSTAL MALZEMELER

Nanokristal malzemeler, genel olarak boyutları 1 ile 100 nm aralığında değişen yapı elemanları içeren yüksek teknoloji malzemeleri olarak nitelendiriliyorlar. Araştırmacıların ve teknolojinin bu yoğun ilgisi, nanokristal malzemelerin sahip oldukları ve halen endüstride kullanılmakta olan geleneksel malzemelerde elde edilemeyen mekanik, fiziksel ve kimyasal özelliklerden kaynaklanmakta. Bu özellikler arasında yüksek dayanç ve diğer üstün mekanik özellikler, üstün manyetik özellik, düşük manyetik uygulama alanlarında yüksek manyetik büzülme ve yüksek katalitik özellikler sayılabilir. Nanoboyuttaki magnetizma, çok sayıda potansiyel uygulamaya sahip bulunuyor. Dolayısıyla nanokristal malzemeler, günümüz ve 21. yüzyıl teknolojilerinde potansiyel olarak oldukça yaygın kullanım alanı bulabilen ileri ve yüksek teknoloji malzemeleri olarak değerlendiriliyorlar.

Günümüzde nanoölçekli metalik ve/veya seramik malzemelerin üretimi ve sentezi konusunda çeşitli fabrikasyon teknikleri geliştirilmiş bulunuyor. Geliştirilen bu teknikler temel olarak parçacık veya kristalit büyüklüğünü, dağılımını ve parçacıklar arası mesafeyi denetim alma esasına dayanan fiziksel ve kimyasal işlemler olarak uygulanıyor. Ancak, farklı üretim tekniklerinin değişik özellikleri bazen aynı malzeme ve benzer tane büyüklükleri için son üründe çok farklı malzeme özellikleri veriyor. Bir başka önemli noktaysa, endüstriyel ve teknolojik uygulamalar için gerekli olan gözeneksiz, sürekli, kalın kesitli, iri ve hacimli parçaların, nano-özelliğini yitirmeden, büyük miktarlarda üretimi konusunda karşılaşılan bazı bilimsel ve teknolojik problemler. Bu problemler genel olarak oksitlenme, kirlenme ve gözenek/boşluk oluşumu gibi, pratik uygulamada sorun yaratacak ve yukarıda değinilen çoğu üretim tekniğinin sahip olduğu dezavantajlar.

Kalın kesitli, iri ve hacimli nanokristal malzemelerin üretimi konusunda karşılaşılan bu güçlüklerin giderilmesine yönelik çalışmalar, çok yakın zamanlarda, özellikle Japonya, ABD gibi teknoloji ülkelerinde iri ve hacimli metalik cam/amorf (kristal olmayan şekilsiz) malzemelerin geliştirilmesi ve üretimiyle oluşturulan amorf fazın, denetimli kristalleşme sonrası elde edilen nanokristal malzemeler üzerine yoğunlaşmış. Bu kapsamda sıvı fazdan tek bir adımda ve doğrudan üretilen iri ve hacimli metalik cam/amorf alaşımların basit bir tavlama işlemi ile denetimli olarak kristalleştirilmesi, iri ve hacimli nanokristal, nanoquasikristal ve nanokompozit gibi yüksek performanslı malzemelerin de üretilebilmesini sağlıyor.

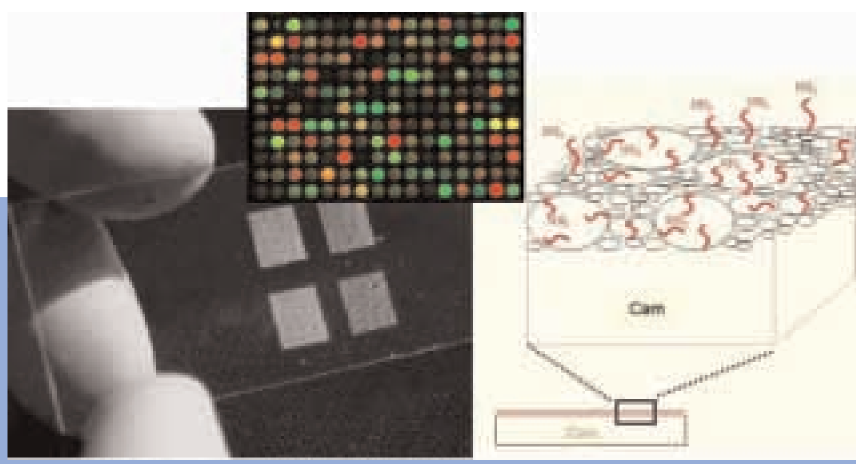
Üstün manyetik özelliklere sahip iri ve hacimli metalik cam ve nanokristal malzemelerin ileri teknoloji uygulamalarında potansiyel kullanım alanları şöyle özetlenebilir;

1. güç dönüştürücüleri
2. boğma bobinleri
3. atımlı dönüştürücüler
4. akıya duyarlı manyetometreler
5. yüksek sıcaklık manyetik uygulamaları

Sahip oldukları üstün manyetik özellikleri ve yüksek sıcaklıklarda bile bu özellikleri kararlı bir şekilde koruyabilmeleri, nanokristal malzemelerin yüksek teknoloji elektronik aygıtlarında kullanımlarını vazgeçilmez kılmakta. Nanokristal malzemelerin bu uygulamalardaki bir diğer önemli avantajıysa manyetik ve elektronik özelliklerini/performanslarını yitirmeden, geleneksel malzemelerin kullanımıyla mümkün olmayan ileri teknoloji elektronik aygıtların hacimsel olarak minyatür bir şekilde üretilebilmelerine de olanak sağlaması.

Prof. Dr. M. Vedat Akdeniz
ODTÜ, İleri Alaşımlar Tasarım ve Geliştirme Laboratuarı, Metalurji ve Malzeme Müh. Böl.
akdeniz@metu.edu.tr

BİYOMEDİKAL VE BİYOTEKNOLOJİK UYGULAMALAR



DNA mikroarrayleri, cam yüzeylere DNA zincirlerinin sabitlenmesi sonucu oluşturulan ve optik teknikler yardımıyla birçok biyolojik ve genetik analizde kullanılan sistemler. Bu uygulamada nanoboyutta yapılandırılmış olan yüzey kaplamaları DNA zincirlerinin uyumlu ve verimli şekilde yüzeye sabitlenmesine olanak tanır.

Nanoteknoloji uygulamalarının en çok ilgi çeken ve potansiyel olarak kullanım bulabileceği alanlardan biri de biyoteknoloji ve biyomedikal alanlarıyla olan kesişimi. Bunun temel nedenlerinden biri, biyolojik bilgi taşıyan ve çeşitli işlevleri olan protein, DNA gibi yapıların fiziksel boyut bakımından nanoteknolojinin kapsamı içinde olması. Bir diğer neden de, analize yönelik olarak sözü geçen bu biyolojik moleküllerin çok zahmetli işlemlerle çok sınırlı miktarda elde edilebilir olması. Bu yüzden biyolojik moleküllerin analiz, modifikasyonu gibi işlemlerde kullanılan sistemlerin de boyut olarak küçülmesi ihtiyacını ortaya koyuyor. Çip-üstü-lab (lab-on-a-chip) olarak adlandırılan bu sistemlerde gerekli biyolojik molekülerin ayrıştırma, saflaştırma, ve analiz gibi işlemleri, paralel olarak katı bir malzeme yüzeyinde çok az miktarda biyolojik molekül kullanılarak gerçekleştirilebiliyor. Analiz sistemlerinde küçülme, aynı zamanda analiz hızını, ve kimi durumlarda duyarlılığın artmasına da olanak veriyor. Sözü edilen bu sistemlerin geliştirilmesinde, mikro elektronik teknojisinde oluşan bilgi birikimine ek olarak, katı malzemelerin ve yüzeylerin biyolojik moleküllerle uyumlu bir şekilde etkileşimini sağlayacak, mikro ve nano boyutta kimyasal ve fiziksel özelliklerinin kontrolünü sağlayan malzeme üretim süreçlerinin belirlenmesi de önemli.

Çip-üstü-lab uygulamalarındaki çeşitlilik de nanoteknolojideki gelişmeler sonucunda her geçen gün artmakta. Nanoteknolojiye dayanan yaklaşımlar, bu uygulamalardan bazılarında biyolojik analiz alanında halihazırda kullanılan bazı teknolojik ve uygulamaların iyileştirilmesine yardım etmekte. Örnek olarak gen tanımlanması, hastalık tespiti ve ilaç geliştirilmesi gibi alanlarda kullanımı olan ve DNA mikro arrayleri olarak bilinen sistemlerin analiz gücünün artırılması yönündeki çalışmalar verilebilir. DNA mikroarrayleri kimyasal olarak aktive edilmiş cam yüzeylere, gen dizilimi bilinen DNA moleküllerinin kontrollü bir şekilde sabitlenmesi sonucu oluşturuluyor. Oluşturulan bu hazır gen bankaları daha sonra analiz edilecek olan hastalıklı, ilaç yüklenmiş ya da gen dizilimi hiç bilinmeyen DNA örnekleriyle reaksiyona sokularak, DNA hibritleşmesi sonucu birçok farklı genetik ve biyolojik bilgi elde etmek mümkün olabiliyor. Malzeme biliminin ve nanoteknolojinin bu noktada katkısı, DNA moleküllerinin cam yüzeylere uygun formda ve mümkün olduğunca verimli bir şekilde sabitlenmesi ve bunu artıracak yöntemlerin geliştirilmesi yönünde. Sözgelimi nanogözenekli yapısı sayesinde yüzey alanı konrollü bir şekilde artırılmış ve DNA sabitlenmesine yardım edecek kimyasal gruplarla (amine, -NH2) aktive edilmiş silikat esaslı bir cam üstü kaplama, günümüz DNA mikroarraylerinde kullanılan organik esaslı kaplamalara göre, hem analiz ortamlarında daha dayanaklı olması, hem de DNA sabitleme kapasitesinin yüksek olması nedenleriyle, analiz duyarlılığı daha iyi olan bir seçenek oluşturuyor.

Dr. Caner Durucan
ODTÜ Metalurji ve Malzeme Müh. Bölümü

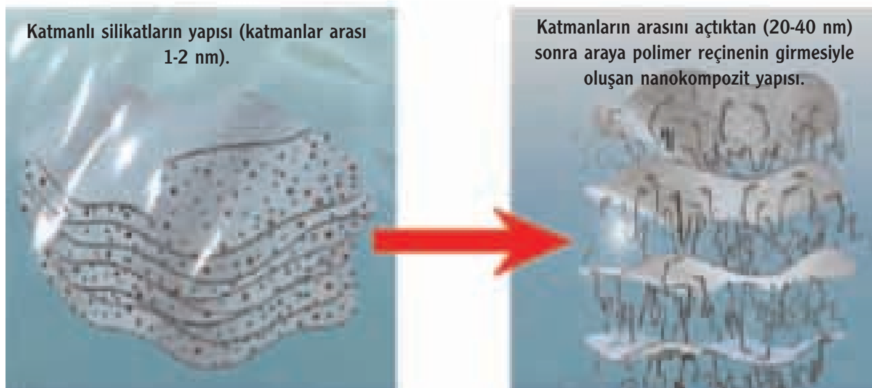
KATMANLI SİLİKATLARLA POLİMER BAZLI NANOKOMPOZİT ÜRETİMİ

Polimer / katmanlı silikat nanokompozitleri, son yirmi yılın ve büyük olasılıkla yakın geleceğin, en umut vaadeden malzeme gruplarından. Malzeme biliminin son dönemde en geniş çapta çalışılan iki konusunu; kompozit malzemeler ve nanoteknolojiyi biraraya getiren polimer / katmanlı silikat nanokompozitlerine ilgi, üstün özellikleri ve bu özelliklerin ucuz bir güçlendirici malzemesinin (kil), çok düşük miktarlarda (%0,5) kullanılmasıyla elde edilebilmesi sayesinde her geçen gün artmakta.

Çalışmamızın birinci bölümünde, resol tip fenol formaldehit reçine – montmorilonit kili nanokompozit malzemelerinin üretimi, ve çeşitli üretim parametrelerinin bu malzemelerin mekanik davranışlarına etkisi incelendi. Bu amaçla, kil tipi, kil kaynağı, kil miktarı, kil modifikasyonu, reçine türü, reçine pişirme etmenleri ve karıştırma işlemi gibi üretim parametrelerinin mekanik özelliklere etkisi, Charpy darbe, 3-nokta eğme ve kırılma tokluğu testleri ile incelendi. Çalışmanın sonucu olarak bu malzemelerin üretimi için ideal parametreler geliştirildi ve mekanik özelliklerinde dikkat çekici artışlar gözlemlendi (Eğilme Dayancında %6, kırılmadaki Eğilme Gerinminde %11, Kırılma Tokluğunda %66). En yüksek mekanik özellikler düşük kil miktarlarında elde edildi (%0,5) ve bu artışın sağlanması için kil ve polimer fazlarının hidrofobisitelerinin benzer olması gerektiği gözlemlendi.

Araştırmanın ikinci bölümündeyse polimer bazlı nanokompozit üretiminde Türkiye'nin kil rezervlerinden yararlanmak amaçlandı. Bu amaçla Tokat'ın Reşadiye ilçesinde çıkarılan Na-montmorillonit tipi bentonit, beş çeşit alkil amonyum tuzuyla yüzey modifikasyonuna tabi tutuldu: tetrametil amonyum bromit (TMAB), benziltetraetil amonyum bromit (BTEAB), dodesiltrimetil amonyum bromit (DDTMAB), hekzadesiltrimetil amonyum bromit (HDTMAB) ve oktadesiltrimetil amonyum bromit (ODTMAB). Bu süreçte tek bir alkil amonyum tuzu yerine çeşitli tuzların kullanılmasının nedeni, bu tuzların zincir uzunluklarının ve aromatik/alifatik yapılarının etkilerini araştırabilmekti. Na-montmorillonitin karakterizasyonu için, modifikasyon işlemi öncesinde X-ışını ve katyon değişim kapasitesi analizleri, sonrasındaysa X-ışını ve parçacık boyut dağılımı analizleri uygulandı. Bu analizlere ek olarak yüzey modifikasyonu işleminin etkinliği çözünmüş organik madde analiziyle incelendi. Yapılan analizlerin sonuçlarına dayanarak, Reşadiye'ye ait Na-montmorillonit örneğinin, başta ODTMAB olmak üzere alkil-amonyum tuzlarıyla yüzey modifikasyonu için uygun bir seçim olduğu ortaya çıktı.

Doç.Dr. Cevdet Kaynak,
C. Cem Taşan, G. İpek Selimoğlu
ODTÜ, Metalurji ve Malzeme Müh. Böl.

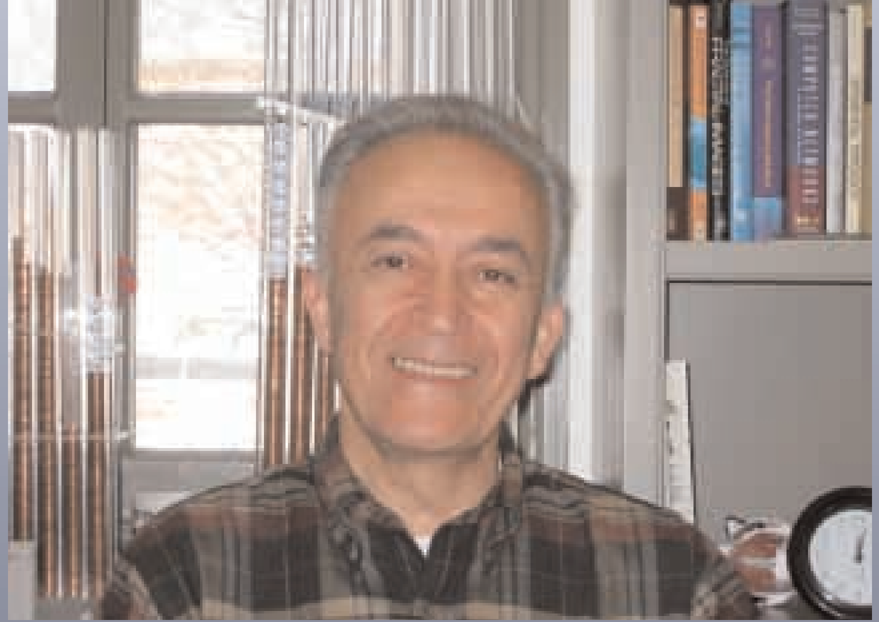


Katmanlı silikatların yapısı (katmanlar arası 1-2 nm).

Katmanların arasını açtıktan (20-40 nm) sonra araya polimer reçinenin girmesiyle oluşan nanokompozit yapısı.

KÖMÜR PUL PUL AYRILINCA...

Prof. Dr. İlhan Aksay Nanoteknoloji ve biyoesinli malzemeler konusunda öncü çalışmalar yapmış bir bilimadamımız. Halen Princeton Üniversitesi'nde çalışmalarını sürdüren Prof. Aksay, özel bir karbon çeşidi olan grafenin nanoteknolojik kullanımı üzerinde odaklanmış durumda. Prof. Aksay'la ODTÜ'de düzenlenen Nanoteknoloji Kongresi'nde konuşma fırsatı bulduk.



BT: Nanoteknolojinin tarihçesinden kısaca bahsedebilir misiniz?

Nanoölçüde bakma, elektron mikroskoplarından önce uygulanamıyordu. Teknolojinin ilerlemesi ve inceleme için gerekli aletlerin geliştirilmesinden sonra bu çalışmalar mümkün oldu.

Zoologların mikroskoplarla yaptıkları çalışmalarda gözlemledikleri bazı şeylerin ne oldukları daha önce belirlenemiyordu.

Nano boyuttaki çalışmalarsa 80'lerden sonra ortaya çıkıyor. Ders kitaplarında söz edilmeyen, kendimizin öğretmediği, görmediğimiz şeyler görüyoruz. Yıllardır yapılan çalışmalarla görülenler dışında, bambaşka bir dünya olduğunu farkediyoruz.

İlk başlarda 1980'lerde çok tepki ortaya çıktı. "Bu olamaz" diye. "Biyolojiyi taklit ederek fazla ileriye varamazsınız, biyolojik moleküller belirli sıcaklık aralıklarında işlev görmekle kısıtlıyken işe yarar bir malzeme yapamazsınız. Sadece düşük sıcaklıklarda çalışıyorlar, biyolojiyi taklit ederek yapacağınız malzemeler bu sıcaklık aralıklarına bağlı kalacak" diye. Oysa bizim amacımız sadece biyolojiyi taklit etmek değil. Biyolojiden esinlenip daha değişik malzemeler yapmak. Örneğin yüksek sıcaklıklarda kullanılabilecek malzemeler.

BT: Anladığımız kadarıyla, bu teknoloji sadece minyatürleştirmeyi değil, aynı zamanda malzemenin kimyasal ve fiziksel özelliklerinde değişiklikler yaratmayı içeriyor. Nanoölçülere inildiğinde değişen bu özelliklerden yararlanılıyor, değil mi?

Evet, nanoölçülere inildiğinde malzemenin nitelikleri değişiyor. Bunun yanında, bu yeni özellikleri birbirine nasıl bağlayacağınız da önemli. Bağlama prensipleri, bizim şimdiye kadar bildiğimiz prensipler değil; onlar değişiyor. Ara yüzeyin nasıl olacağı gibi. Örneğin, nerdeyse 100 yıldır katmanlı kompozit malzemeler yapıyoruz. Ancak, hiç dememişiz ki kalkalım bu katmanı bir keselim ve tabakalı yapalım. İşte, katmanlı ve tabakalı kompozit malzemeler yapma fikri. Fikri oluşturmak gayet basit. Ancak, bunun nasıl yapılabileceğini anlayabilmek bizim 15 yılımızı aldı. Bundan sonra da işin mühendislik tarafı başlıyor, bu arayüzlerin nasıl yapılabileceğini, bu işin nasıl yapılabileceğini ortaya çıkarıp şekillendirme basamağı geliyor. Bu da en az bir 10 yıllık çalışma demek.

Nanoteknoloji biyolojinin içinde; yarım milyar yıldır biyolojinin içine girmiş. Nanoteknoloji tek başına da değil. Bunu bir bütünün bir parçası, hatta her bir bütünün iç içe girmiş parçaları olarak değerlendirmek gerekiyor. Örneğin, bir filde bile nanoteknoloji var. Nanoölçekleri yaptıktan sonra, bu nanoparçaları büyük bir bütüne götürecek teknolojiye henüz tam anlamıyla hakim değiliz. Şu anda yaptığımız, üretilen nanoölçekli malzemeleri, bu şekilde bir bütüne nasıl ulaştırabileceğimiz üzerinde çalışmak. Kalkıp da ben nanotüp yaptım demekle iş bitmiyor, bu ufak bir başlangıç. Örneğin, ürettiğimiz nanografen tabakaları bir elektrik devrenin içinde nasıl kullanabileceğimize ilişkin fikirleri geliştirmek, apayrı bir sorun; ayrı bir çalışma gerektiriyor. Önemli olan, üretilen nanoteknolojileri dış dünyaya bu şekilde bağlayabilmek.

BT: Peki bu yolda bir mesafe alınabildi mi?

Son 5 yıl içinde epey mesafe alındı. Nanotelleri devreye sokma üzerine epey örnek var. Nanotanecikleri büyük sistemlerin içine koymada çok yol alındı. Nanografen tanecikleri yapalı 1,5 yıl oldu. Şimdi onları kauçuğun içine koyup farklı nitelikte kauçuk yapmayı planlıyoruz ve bu konuda çalışmalara başladık.

BT: Bu kompakt kauçuk ne gibi bir işte kullanılabilecek?

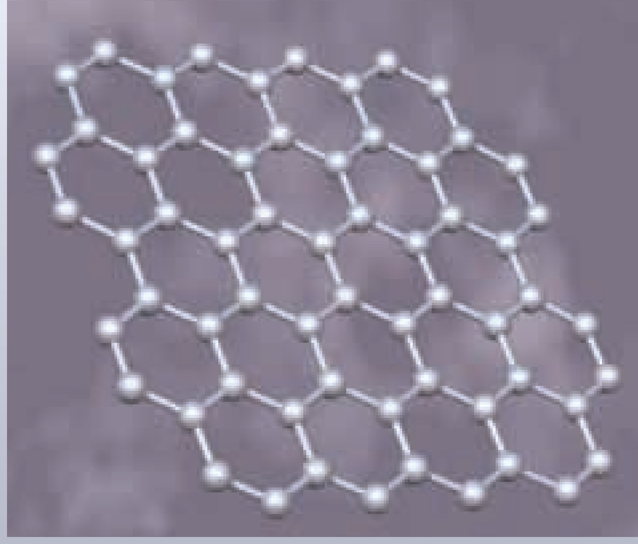
Biliyorsunuz petrol taşıyan tankerlerin arkalarında, yere sürterek elektrostatik yükü boşaltmaları için bir zincir bulunur. Eğer lastiklerin kendisi iletken olursa, bu zincire gerek kalmayacak. En büyük yararı bu olacak. İkinci bir kullanım alanı da lokal olarak kendi kendini tamir edebilecek yapıların inşa edilebilmesi olacak. Örneğin, ayda bir habitat yaratıyorsunuz ve bunun gibi iletken özellik taşıyan bir polimer kullanarak bazı yapılar inşa ediyorsunuz. Bu malzemeye de sensörler entegre ediyorsunuz. Bu yapıda herhangi bir hasar olması durumunda, yapının katmanlarına yerleştirilmiş olan sensörler, size nerede bir hasar olduğunu bildirebilir ve siz yapıda kullanılan polimerin iletkenlik özelliğinden yararlanarak, buraya gönderdiğiniz elektrik sinyalleri yardımıyla lokal olarak polimeri ısıtarak tamir edebilirsiniz.

BT: Peki grafeni yalnızca kauçuğa entegre edebiliyorsunuz? Örneğin mikaya ya da cama da ekleyerek, bunları da iletken hale getirebilir misiniz?

Teorik olarak getirilebilmesi gerekir. Grafen eklenmesi durumunda bu malzemelere de iletkenlik özelliği kazandırılabilir. Ancak, cam yüksek sıcaklıkta elde edilen bir madde olduğu için ve oksitleyici ortamda yapıldığından, grafenin oksitleyici açığını yok eder. Bu nedenle, eğer camın içerisine grafen koyulacaksa, düşük sıcaklıkta yapılmış cam seçilmesi gerekiyor.

BT: Grafenin en göze çarpan özellikleri neler?

Çok yüksek alanı olduğu için hidrojen depolamada kullanılabiliyor. İkincisi, hibrit arabalarda kullanılan ve yüksek enerjilerin yüklenebildiği ultra kapasitörler. Ara yüzey ne kadar fazla olursa, kapasitörün enerji yükleme miktarı da o kadar fazla. Bunlara çift katmanlı kapasitörler deniyor. Grafen bu işlem için ideal bir malzeme. Hem geniş yüzey alanı olması, hem de iletken olması nedeniyle. Kapasitörler, basit olarak iki iletken arasında dielektrik malzeme bulunan düzenekler. Yükü bir taraftan diğerine geçiremediği için enerjiyi



ayırmış oluyor, potansiyel enerjiyi ayırıyor ve boşaltıyor. Boşaltma sırasında dışarıya iletkenlik sağlaması gerekiyor. Grafenden yapılan ultra kapasitörler, iletken oldukları için ve 1 gramda 2600 metrekare (yaklaşık 2-3 futbol sahası büyüklüğünde) gibi bir yüzey alanına sahip oldukları için ideal. Şimdiki ultra kapasitörlerde aktive edilmiş karbon kullanılıyor. Yüzey alanları en fazla 1000-1500 metrekare arasında.

BT: Grafit grafene nasıl çevriliyor ve dayanıklılık özelliği nerden geliyor?

Grafit oksitleniyor ve soyuluyor. Oluşan katmanlar arasında çok güçlü bağlar bulunuyor ve tabakalar arasında da zayıf Van der Wals bağları var.

Grafenin petek yapıda bir araya gelen yapı taşları arasındaki atomlar arası bağlar, çok güçlü bağlar. Bunları kırabilmek için gereken kuvvet 100 gigapaskal. En kuvvetli malzemelerden diye bildiğimiz çeliğin bağlarını kırmak için gereken kuvvetse 3 gigapaskal. İstenen, bunların yer aldığı polimerdeki gücü artırmak. Ne kadar tabaka, ne kadar ara yüz varsa, polimerin gücü o kadar yüksek oluyor. Bizim yapmaya çalıştığımız, deniz kabuğundaki tabakalar gibi tabakalanma yaratmak. Deniz kabuğundaki 200-500 nanometre kalınlığındaki tabakalar birbirine kuvvetli bağlarla bağlanmış. Bu bağlar kırıldığında kaymaya başlıyorlar ve hekzagon biçimindeki fayanslara benzeyen bu tabakalar, kayarken bir noktada takılıyor. Bir tabaka takıldığında, akordeon gibi açılıyor. Camın kırılmadan önce bu şekilde açıldığını düşünün. Bu açılma sırasında, malzeme büyük bir enerji kaybediyor. Bu enerjiyi yitimi, malzemede aranan güveni artıran bir yöntem. Kemiklerimiz de kırılmadan önce büyük bir enerji alıyor.

Şimdi biz, buna benzer şekilde grafeni nasıl kullanabiliriz diye düşünüyoruz. Bu bağları kırmadan, bu bağları kontrol ederek, bu plakalar kaymaya başlarken, bunları kırmadan o ara yüzeyden nasıl yararlanabiliriz diye düşünüyoruz. Bu yöntemi buraya ne şekilde aktarabileceğimizi araştırıyoruz.

BT: Bunun için kullandığınız yöntem nedir?

Bunların hepsi karbon olsa, bir araya geldikleri vakit, grafit oluşturmak üzere birbirleriyle tekrar bağ yapacaklar. Grafite dönüşmeyi önlemek için moleküle oksijen ekleyerek epoksi yapısını elde ediyoruz. Ve bu yeni epoksi grubu, polimere bağlanıyor ve grafene bir işlev getirmiş oluyor. Bunun da ötesinde, molekülü uzayda bükerek, polimere bağlanacak yüzey oluşturuyoruz. Bu işleme oksidasyon adı veriliyor. Daha sonra da, bunların teker teker katman olarak ayrılması gerekiyor.

BT: Başka kullanım alanları neler olabilir?

Daha önce araba tekerlerinde bir iç lastik bulunurdu. Bu iç lastiğin görevi, gazın akmasını önlemekti. Buna safra adı verilirdi. Yoksa lastik içindeki hava dışarıya akarsa, her sabah kalktığınızda lastiği pompalamanız gerekirdi. Şimdiyse bu iç lastikler kullanılmıyor. Onun yerine, gazın akışkanlığını önlemek için lastiğin içine plakalar koyuluyor. Bu da, gazın geçirgenliğini en az 10 kat düşürüyor. NASA'nın bizden istediği, bunu 10 bin kez azaltmamız. 2020 yılına kadar.

O iç lastiği kauçuğun içine koydular. Gaz geçirgenliğini azaltmak için, polimerin içine katman katman duvar koyuyorsunuz.

Astronotların giydikleri elbiselerin içinde 7 tane katman var. En dıştaki kumaş kısım, aşınmayı önleyen katman. En alttaki kısım, vücuda değmeden önceki; sonuncudan bir önceki kısım da iç lastik. Bu katmanın içinde de oksijenin kaybolmaması için iç lastik bulunuyor. Bunda grafin koyulmuş kauçuk kullanılır, oksijenin kaybında 100 veya 1000 kez azalmış olursa, bu büyük bir avantaj.

Yapılacak olan uzay evlerinde de benzer şekilde gazın geçirgenliği azaltılabilir.

Lubrican madde olarak da kullanılabilir. Püskürterek kullandığınız yağların içinde grafit bulunuyor; yağın siyah rengi de buradan geliyor. Bunun yerine grafen olarak, taneleri tek tek kullanacak olursanız, birbirlerinin üzerinde kayması daha kolay olabilir. Grafenin niteliklerinden birisi de bu. Bizim hesaplarımıza göre, aradaki açıklığı 2 kat artırabilirsek, Van der Waals bağları %20'ye kadar eriyor. Zayıflayınca da o ölçüde kolay kaymaları gerekiyor.

Biz şu anda uzay araştırmaları, otomotiv ve havacılık sanayii üzerinde yoğunlaşıyoruz. Boeing'in son çıkan uçağı, tamamen kompozit malzemeden yapılmış. Daha dayanıklı kompozitlerin yapımı, diğer alternatif maddelerden daha ucuz elde edilebilmesiyle birleşebilirse, enerjiden büyük tasarruf edilmiş olacak. Grafen, katıldığı polimere dayanıklılık ve sertlik katıyor.

BT: Sonuç olarak grafenin kendine benzer moleküllere göre üstünlüklerini sayabilir miyiz?

Daha dayanıklı, çok başarılı bir iletken, sert, kendini tamir eden, algılayan ve cevap verebilen bir madde.

BT: Bu maddeyi kauçuğa eklediğinizde ne gibi özellikler kazanmış olacaksınız?

Kauçuğun niteliklerini kaybetmeden, ona daha yüksek nitelikler getirebilmeyi planlıyoruz. Kauçuk, kuvveti az olan bir madde. Bunu 6 kat artırabilirsek bu çok büyük bir avantaj.

BT: Böyle bir madde kauçukla birleştiğinde kauçuğun elastikiyetinden herhangi bir kayıp oluyor mu?

Çok az kayıp oluyor. Denendiğinde, kauçuğun çekilme niteliği %10 kadar azalırken, kuvveti 6 kat sertliğiyse 7 kat arttı.

BT: Peki, bu endüstride beklenen şey nedir? Neden kompozitlerden yapılmıyor otomobiller, vs? Sorun fiyatı mı?

Ben üniversitedeyken, arkadaşlarıma uçağı neden kompozitlerden yapmadıklarını sormuştum. Uçağın da ağarlığını azaltmış olmak büyük bir avantaj. Ancak, henüz alüminyumdaki sertliği ve kuvveti sağlayamadıkları için bunu yapamıyorlardı. Şimdi yavaş yavaş bu noktaya geliyorlar. Kullandıkları kompozit olan karbon fiber, pahalı bir madde.

BT: Peki grafen ucuz mu?

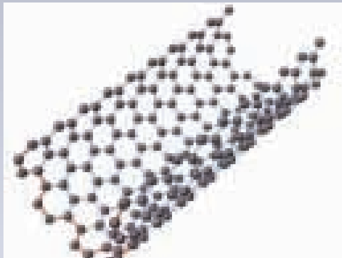
Şimdi bedava üretime geçmeye hazırlanıyoruz. Bundan sonra, bizim bütün masrafımız kimyasal malzemeler olacak. Kanımca bunun 1 kilogramı 1 dolardan daha az olacak. Halbuki karbon fiberleri o kadar ucuza almanız çok zor. Alüminyumdan daha pahalı olduğu için kullanamıyorlar.

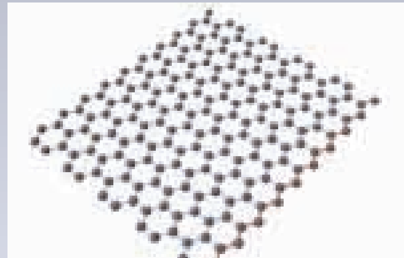
BT: Bunun üretilebilmesi için çok ileri teknoloji gerekmiyor anlaşıldığı kadarıyla. Burada esas girdi beyin gücü sanki. Türkiye'de bu teknik kolayca yapılabilir mi?

Yakma sonucu karbon taneciklerinin üretimi Türkiye'de yapılabilir. Örneğin, mum yaktığınızda bir is çıkar. Bunun içinde de karbon tanecikleri bulunur. Ama onlar dolmuş durumda. Bunları boş halde ya da tek tabaka halinde üretmeyi başarabildiğiniz an, aynı teknolojiyi gerçekleştirmiş oluyorsunuz. Ve burada yüksek sıcaklıklara da gerek yok, karbonu buhar haline getirmeniz gerekmiyor.

Raşit Gürdilek,
Deniz Candaş





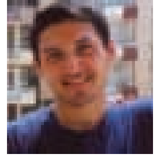






Gülgûn Akbaba

Çanakkale muhabirimiz Arif Solmaz, 29-30 Haziran tarihleri arasında Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Fizik Bölümü, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Çanakkale İl Sağlık Müdürlüğü, Türk Fizik Mühendisleri Odası ve Ayvacık Belediyesi'nin katkılarıyla ÇOMÜ Troya Kültür Merkezi'nde gerçekleştirilen "Radyasyon ve Çevre Sempozyumu'ndan izlenimlerini aktarıyor.



RADYASYON VE ÇEVRE SEMPOZYUMU

Bilim, maddenin yapısının büyük ölçüde anlaşılmasını sağladı. Günlük yaşam ortamımızı anlama düzeyinde ele alındığında, maddenin yapıtaşlarını oluşturan atomların bazılarının kararlı olmadıklarını ve radyo-aktif (ışıl-etkin) özellikteki atomların çekirdeklerinin, belli bir zaman ölçeğinde bozunarak çevrelerine çeşitli parçacıklar ve elektromanyetik ışımalar yaydıklarını biliyoruz. Ayrıca, atmosferin bizi büyük ölçüde koruduğu, bir evrensel kozmik ışınlar bombardımanıyla karşı karşıyayız. Kısaca, içinde yaşadığımız çevre, yaşamın büyük ölçüde uyum gösterdiği doğal bir parçacık ve elektromanyetik radyasyon banyosu içinde. Ancak, bu doğal kaynaklar dışında, radyoaktif maddelerin bir bölümünü teknolojik kullanım ve uygulamalarımızla kendimiz yaratıyoruz.

Bu tür yapay radyoaktif maddelerin kaynağıysa, geçmişte düşüncesizce yapılan atom silahları denemeleri sonucu oluşan döküntüler ve enerji üretiminde giderek artan oranlarda kullanılan radyoaktif maddelerin külleri. Yapay radyasyon kaynakları ve atıklar, çeşitli nedenlerle, yeryüzündeki yaşamı tehdit eden etmenlerden biri haline geldi. Ancak, nükleer enerji üretiminin, kullanımı giderek yükselen fosil yakıtlar, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri problemlerine karşı alternatifler oluşturma potansiyelinin de ciddi şekilde araştırılması ve bu alandaki gelişmelerin değerlendirilmesi gereği ortaya çıkmakta.

Radyasyon ve Çevre - 2006 Sempozyumu'nda da, yurt içi ve yurt dışında, radyasyon ve çevre konularında çalışan bilimci ve araştırıcılarımızın ulaştığı sonuçlar ve bulguların, akademik camia ve kamuoyuyla paylaşılması hedeflendi. Ayrıca, giderek artan çevresel duyarlıkların en önemli gündem maddelerini oluşturan sorunların gözden geçirilmesi ve bunların çözüm yolları üzerinde düşünme fırsatları yaratacak bir bilgilendirme, görüş alış-verişi ve çözümler üzerinde düşünme platformu oluşturması amaçlandı.

Yoğun programı dolayısıyla Sağlık Bakanı sayın Recep Akdağ sempozyuma katılamadı. Çanakkale Valisi, ÇOMÜ Rektörü Ramazan Aydın, Ayvacık Kaymakamı, Ayvacık Belediye Başkanı ve Düzenleme Kurulu adına Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürü (ÇNAEM) Şevket Can "Çanakkale İlindeki Son Gelişmeler Işığında Radyolojik Değerlendirmeler" konusuyla açılış konuşmalarını gerçekleştirdiler. Sempozyumun temenniler ve kapanış bölümünde de düzenleme kurulu adına Prof. Dr. Osman Demircan yaptı. Dr. Demircan, sempozyuma 105 kayıtlı uzman ve akademisyenin ve yöreden duyarlı 50 kadar kurum temsilcisi, belediye başkanı, muhtar ve vatandaşın katıldığını açıkladı. Toplantıda, radyasyon fiziği, çevremizdeki doğal radyoaktif maddeler,



yapay radyasyon kaynakları, insanda bunlardan oluşan dozlar, bunların insan sağlığına etkileri, radyasyonun ölçüm ve değerlendirme yol ve yöntemleri konularında bilimsel ve teknik bildirilerin sunulduğunu belirten Demircan, sempozyumda, son dönemde Ayvacık/Ezine yöresinde ölçülen radyasyon değerlerinin enine boyuna tartışıldığını da belirtti. Çanakkale yöresinin jeolojik zenginliğinden kaynaklanan ve yerel değişimler gösteren doğal radyasyonun değerlendirilmesi ve yöre insanının doğru bilgilendirilmesi için öz bilgilerin Sempozyum'un sonuç bildirisi içinde basına aktarılması konusunun Düzenleme Kurulunca gerekli görüldüğünü söyledi. Demircan'ın vurguladığı bu rapordaysa şu bilgiler vardı: "Bütün insanlar yeryüzünde doğal radyasyon ortamı içinde yaşamaktadır. Bu radyasyonun bir kısmı dünya dışından gelen kozmik ışınlardan, bir kısmı üzerinde yaşadığımız yer kabuğundan, bir kısmı da günlük yiyecek ve içeceklerden kaynaklanır. Yer kabuğunun bileşiminde bulunan uranyum , toryum ve potasyum gibi mineraller bunun en önemli kaynağıdır. Bu minerallerin miktarları ve radyasyon etkileri yeryüzünde bir konumdan diğer konuma, yüzlerce kata varan değişiklikler gösterebilmektedir. Son dönemde Ezine (Geyikli) plajında varlığı rapor edilen radyasyon değerleri de bu değişim bandının ortalarında yer almaktadır.

TAEK araştırmacıları tarafından sunulan diğer önemli bir bilgi de yöre köylerinde yapılan radon gazı ölçümleri olmuştur. Bir insanın maruz kaldığı doğal radyasyonun önemli bir bölümü olan radon, yer kabuğunda yaygın bulunan uranyum ve toryumun parçalamasından ortaya çıkan bir gazdır. Radon gazının solunum yoluyla alınmasının zararlı etkileri olabilmektedir. Genellikle iyi havalandırma tesisleri olmayan maden ocaklarında çalışanlar için tehlike oluşturacak düzeylere ulaşabilmekte ve bazen de evlerin ve diğer yapıların bodrum katlarında birikebilmektedir. Ancak, sık sık havalandırma gibi basit önlemler radonun etkilerinden kurtulmada yeterli görülmektedir. Ayvacık- Ezine bölgesi içinde de radon gazının olumsuz etkilerinden korunmanın yolu evlerin sık sık havalandırılması ve kimyasal bileşimi bilinmeyen yapı malzemelerinin bina inşaatında kullanılmamasıdır.

Çanakkale İl Sağlık Müdürlüğü'nün son dönemde gerçekleştirdiği epidemiolojik çalışmalar ve sunduğu istatistiksel bilgiler ışığında, bu bölgede şimdiye kadar kanser vakalarında radyasyona bağlı bir artışın gözlenmediği tespit edilmiştir.

Ezine (Geyikli) yöresinde yapılan ve sonuçlarının bir bölümü toplantımız sırasında açıklanan yeni radyasyon ölçümlerinin de dünyada bilinen doğal radyasyon değerleri aralığında olduğu, sadece doğal radyasyon içerdiği anlaşılan Geyikli/Hantepe sahilindeki dar bölgenin, yeni bir inceleme gerektiği için kısa bir süreliğine güvenlik bandına alındığı bildirilmiştir."

Sonuç olarak, ülkemiz topraklarında, hava, su ve besin maddelerindeki radyoaktivite düzeyleri ve bunlardan oluşabilecek radyasyon dozlarıyla ilgili kapsamlı "Türkiye Radyasyon Haritaları"nın ve özellikle radon ölçümlerinin sürekli güncellenmesi ve bu konularda bilimsel sonuçların kamu oyuna açıklanması önem kazanmaktadır. Diğer taraftan yurdumuzdan ve komşularımızdan kaynaklanabilecek herhangi bir radyasyon kazası durumunda yeterince hazırlıklı olunabilmesi için, üniversitelerin, araştırma merkezlerinin, endüstrinin ve hatta 'büyük belediyelerin' Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ile ve birbirleriyle işbirliği ve koordinasyon içinde radyasyon takibi ve diğer nükleer bilim ve teknoloji ile ilgili birimleri ve laboratuarları kurmaları gereği vurgulanmıştır.(Bu yönde Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi ile Türkiye Atom Enerjisi Kurumu arasında bir işbirliği anlaşmasının imzalanmış olması, bu çerçevede bir laboratuarın kurulacak olması ve Üniversite'nin Fizik Bölümü bünyesinde bir 'Sağlık Fiziği' programının başlatılıyor olması, önemli bir ilk-adım olarak not edilmiştir.) Toplantıda verilen jeolojik ve diğer bilgiler/veriler ışığında, yerel radyasyon ölçümlerinin ortalama çevre değerlerinden bir miktar yüksek çıkmasının bölgenin zengin jeolojik/minerolojik doğal yapısından kaynaklandığı, hatta bu bölgenin bir 'açık hava araştırma ve eğitim müzesi' olarak da değerlendirilmesinin düşünülebileceği ifade edilmiştir.

Sempozyumda sunulan bildiriler ve yapılan tartışmalar ışığında, Çanakkale ili ve özellikle Ayvacık ve Ezine ilçeleri ve köylerinde doğal ve yapay radyasyonla ilgili tehlike arz edebilecek bir durumun olmadığı konusunda görüş birliğine varılmıştır.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

Bilim ve Teknik Kulübü

Haziran ayı Forum'da, İbrahim Tortop, "Gençlik Köreliyor mu?" başlıklı yazısında "Google Earth gibi bir yazılımın ülkemizde neden geliştirilmediği" konusundan söz ediyor, "Türk gençliği köreliyor, dışardan hep hazır alıyor, hiç üretmiyoruz" diyordu. PiriReis Bilişim Teknolojileri Yazılım Müdürü Kamran Özcan gençliğimizin körelmediğine, hele hele onlara olanaklar sunulduğunda olağanüstü işler ortaya çıkaracaklarına inanıyor. Bu konuda, genç girişimciler olarak, kendisi ve ekibinin ülkemiz adına sevindirici çalışmaları da var. Onlar, devletten hiçbir maddi destek almadan, "Google Earth" gibi bir yazılımı gerçekleştirdiler. Kamran Özcan bu konuda şunları söylüyor: "Türk insanının bilim ve teknolojiye katkısı evrensel ölçekte dünya devi olan firmalarla yarışacak seviyeye geldi. Kısıtlı olanaklara rağmen bizler de yazılım alanındaki çalışmalarımızı Google Earth, Nasa World Wind v.b. programlarla rekabet edebilecek seviyeye getirdiğimize inanıyoruz. Google bir dünya devi olduğu için, bu Ar-Ge çalışmasına çok büyük bir bütçe ayırarak bizden önce sonuçlandırdı ve dünyada tanındı." Özcan; bizlere, ülkemiz için hazırlanmış, Türk gençliğinin başarılı projelerinden biri olan CitySurf'u tanıtıyor. Daha detayli bilgiye ise "www.citysurf.com.tr" den ulaşılabilinir.

CİTYSURF



Bilim ve teknolojinin üretilmesi kadar bu teknolojinin paylaşılması günümüzde İnternet aracılığıyla çok rahat bir şekilde takip edilebilmekte. Teknolojinin paylaşılması ne kadar önemliyse, bu teknoloji kullanılarak verilerin paylaşılması da bir o kadar önemli.

Günümüz 3 boyutlu görüntüleme teknolojileriyle veri paylaşımı günlük hayatımızı kolaylaştırmayı, ihtiyacını duyduğumuz bilgileri bizlere en kolay ve hızlı bir şekilde ulaştırmayı hedeflemekte. CitySurf, tamamen ulusal kaynaklarla üretilen, hiçbir şekilde dışa bağımlılığı olmayan yerli bir yazılım olarak piyasaya yeni çıktı ve popülaritesi gün geçtikçe artmakta. Rakip olduğu yazılımlara göre bazı avantajlara da sahip. Bunlardan en önemlisi yerli olması ve içerisinde kentlere ait daha fazla detayı barındırması.

http://www.citysurf.com.tr/ web sayfasından Citysurf programını indirdikten sonra programı çalıştırdığınızda kullanıcının karşısında sunucu listesi gelmekte. Bu listede verilerini halkın kullanımına açan kurumlar ve projeler listelenmekte. Buradan herhangi biri seçilerek kent hakkındaki 3 boyutlu bilgilere ulaşılabilir. Örneğin, Bahçeşehir projesinde "ARA" butonuna "Migros" yazıp arattığınızda program uçarak Migrosun olduğu yere gider. Herhangi bir binayı tıkladığınızda o binayla ilgili sözel veriler karşınıza çıkar. ATATÜRK yazıp arattığınızda içinde ATATÜRK geçen bütün grafik verileri bularak liste şeklinde size sunar: "ATATÜRK Cad., ATATÜRK Bulvarı, ATATÜRK Lisesi" gibi. Kullanıcı bunlardan bir tanesini tıkladığında uçarak o bölgeye yaklaşır.

Kullanılan Verilerin Üretimi

Birçok kurum kendi ihtiyaçları doğrultusunda çeşitli veriler üretmekte. Harita Genel Komutanlığı ülkemizin nerdeyse tamamına ait topoğrafik haritaları ve sayısal arazi modelini üretmiş. Aynı şekilde MTA ülkenin jeoloji haritalarını üretmekte. İller Bankası ise, illere ve ilçelere ait 1/1000 ve 1/5000 ölçekli haritaları üretmeye devam etmekte. Belediyeler, 1 mt çözünürlükteki uydu görüntülerini satın alarak planlama ve harita çalışmalarında kullanmakta. Veriler hızla üretilmeye devam ederken paylaşımı konsundaki çalışmalar oldukça yavaş ilerlemekte.

CityServer olarak adlandırdığımız sunucular kurumların kendi veritabanlarında depoladıkları verilere önceden belirlenmiş yetkiler doğrultusunda bağlanarak ortak bir veri havuzu oluşturmayı ve yayımlamayı hedeflemekte. Sunucu yazılıma sahip kurumlar kendi verilerini dağıtık sunucu mimarisiyle kullanıcılara ulaştırabilmekte.

Verilerin Hacmi

Üretilen haritalar ve uydu görüntüleri diskte oldukça büyük yer kaplamakta; örneğin İstanbul iline ait mozaiklenmiş 1 mt/piksel çözünürlüğündeki ikonos görüntüsü ~ 95 gigabayttır. Böyle büyük bir veriyi salt görüntüleme amaçlı olarak bile açmak klasik masaüstü Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarıyla oldukça zor. CityServer sunucuları terabaytlarca veriyi hızlı bir şekilde internet aracılığıyla sizlere ulaştırabilecek bir teknolojiye sahip. Son kullanıcı açısından bakıldığın sunulan verilerin 3 boyutlu olması her iki taraf için avantajlı bir durum olmakta. Haritaların uydu görüntüleri üzerinde 3 boyutlu sunulması algılanabilirliğinin artmasını sağlamakta.

Citysurf Projelerinde Kullanılan Veri Setleri Neler Olabilir?

Raster veriler

Uydu Görüntüleri

Landsat Uydusuna ait veriler

Aster Uydusuna ait veriler ve sayısal arazi modeli

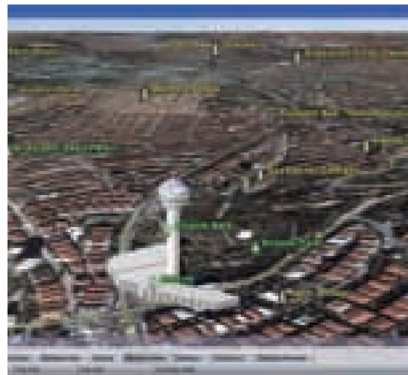
Ikonos Uydusuna ait veriler

Quickbird Uydusuna ait veriler

Farklı ölçeklerde oluşturulmuş Topoğrafik Haritalar

Sayısal Arazi Modeli

Yerel Ölçümlerle oluşturulmuş Matris veriler



SRTM verileri

Diğer programlarda oluşturulmuş çeşitli çözünürlükteki grid veriler

Vektör Veriler

Binalar (Kentin içinde yer alan tüm yapılar)

Yollar (Tüm karayolu ağı ve şehir içi yollar)

Önemli Merkezler (okullar, sinemalar,kafeteryalar,camiler, karakollar, eczaneler vb)

Mülkiyet Verileri (ada/parsel vb)

3d Katı Modeller

Farklı 3d programlarında oluşturulmuş 3boyutlu objeler kullanılabilir.

ENTEGRASYON

İstanbul-Bahçeşehir Belediyesi projesindeki herhangi bir bina sorgulandığında, o binadaki doğalgaz aboneleri, onlara ait borç miktarları ve tüketim bilgileri 3 boyutlu ortamda sorgulanabilmekte.

Ankara- Mamak Belediyesine ait projede binalara ait yapı ruhsat bilgileri merkezi veritabanından gerçek zamanlı sorgulanmakta.

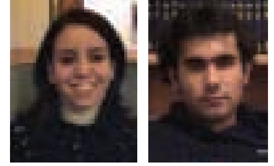
Ankara- Çankaya Belediyesi'nde kurulu sistemdeyse, CitySurf ile kentteki tüm önemli merkezler ile ada / parsel bilgileri sorgulanmakta.

Daha sade bir ifadeyle, Ankara dışındaysanız, Çankaya ilçesi sınırlarında almayı düşündüğünüz bir arsanın kaç m^2 olduğunu ve önemli merkezlere uzaklığını kotunu ve arazinin eğimini 3 boyutlu ortamda öğrenebilirsiniz.

Çorum Belediyesi bünyesinde kurulu gelir paketiyle, entegrasyonu sağlanan citysurf ile emlak beyan borçları sorgulanmakta, tüm binalar 3 boyutlu görüntülenmekte.

Yani bu program şu anda, "Adres Bilgi Sistemi, Kent Rehberi, İtfaiye Bilgi Sistemi, Emlak Bilgi Sistemi,112 Acil Arama, Turizm Bilgi Sistemi" konularında kullanıcı olanlar hakkında bilgilenmeyi sağlıyor.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr



Bitkisel üretimde verime darbe vuranların başında zararlı böcekler geliyor. Bu böceklere karşı koymanın en yaygın yöntemiyse "pestisit" de denilen tarımsal ilaçların kullanımı. Ancak pestisit kullanımının çevre ve insan sağlığı açısından yarattığı birçok olumsuzluk söz konusu. Dolayısıyla zararlı böceklerle savaşımda farklı yollar aranmaya başladı. Bulunan çözümlerin içinde en çok üzerinde durulanı da, zorunlu böcek paraziti olarak tanımlanan "entomopatojenik nematodlar. Bu ilginç konuyu, bu konuda "Sıcaklığın Entomopatojenik Nematodlar (Fam: Steinernematidae ve Heterorhabditidae) Üzerine Etkileri" konulu bir çalışması olan Ankara muhabirimiz Kıvılcım Çaktu ve yine Ankara muhabirimiz Alper Türkoğlu hazırladılar. Her iki muhabirimiz de HÜ. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğrencisi.

BÖCEKLERİN PARAZİTLERİ NEMATOTLAR

Tuzlu su, tatlı su, karasal habitatlarda omurgalı ve omurgasız canlılarla birlikte yaşayan yaklaşık 10 000 -12 000 tanımlanmış nematod türü var. Çoğumuz tarafından pek bilinmeseler de, yaptıkları işle, özellikle bilimsel çalışmalarda oldukça göz dolduruyorlar. Boyutları mikrometre ile birkaç metre arasında değişen bu canlılara, vücutlarının silindirik ve yuvarlak olması nedeniyle, yuvarlak solucanlar, yılanbalığı solucanlar, ipliksi solucanlar gibi adlar da veriliyor. Nematodların pek çok türü var. Entomopatojenik nematodlar da bu türlerinden biri. Onlar, zorunlu böcek paraziti olduklarından bu adı almışlar.

Birçok parazitik nematod insanlarda, bitkilerde ve çiftlik hayvanlarında çeşitli hastalıklara yol açmasına rağmen, entomopatojenik nematodlar yalnızca böceklere zarar veriyorlar. Dünya'da 2 milyonun üzerinde böcek türü olduğu tahmin ediliyor. Bunların pek çoğu yaşamlarının büyük bölümünü nematodların büyüdüğü ya da geliştiği ortamda geçiriyor. Aslında böcekler nematodlar için potansiyel bir besin kaynağı ve iyi bir sığınak. Böceklerle eş zamanlı gelişimleri onların böceklerle birlikte dağılımı ve bu sayede gereksinim duyduğu besini bol miktarda bulmasını sağlayan faydalı bir mekanizma oluşturmuş.

Nematodlar konaklarının vücutları içinde yaşadıkları için endoparazitikler. Toprakta bulunan kelebek larvası, güve, arı ve arı gibi böceklerin içine yerleşebiliyorlar. Doğal olarak yaşadıkları ortam toprak. Bu nedenle toprağa uygulanmaları konusunda daha da avantajlılar; örneğin kimyasal ve mikrobiyal birçok böcek öldürücünün (insektisit) uygulanamadığı toprak ortamına, doğal yaşam alanı olan toprakta rahatlıkla hareket edebildikleri için onların uygulanması çok kolay.

Nematodları incelediğimiz zaman karşımıza hayret verici bir işbirliği çıkıyor. Bu işbirliği nematod ve nematod içerisinde yaşan bakteri arasında. Nematod ve bakteri arasındaki ilişki her ikisinin yarar sağladığı "mutualistik" bir ilişki. Bakteri, nematoduna şöyle bir yarar sunuyor: Konağını hızla öldürüp, konağın dokusunu nematod için uygun besin formuna çeviriyor ve bu bakteriler ürettikleri antibiyotikler aracılığıyla nematodun gelişimi için uygun ortamı sağlıyor. Nematod için bu kadar şey yapan bakterinin nematoddan kazancına gelince; nematod, bakterileri dış ortamdan koruyor, konağın bakteriye zarar veren proteinlerini inhibe ediyor ve böceğin içerisine girmesine yardımcı oluyor.

Entomopatojenik nematodların hayat döngüleri, bulundukları aileye göre farklılık gösteriyor. Konağın içerisine giren nematod, taşıdıkları bakteriyi de böceğin içerisine salıyor. Böceğin dokularını parçalayarak üreyen bakteriler, böceğin 48 saat içerisinde ölmesini sağlıyorlar. Ve böceğin içindeki nematod 2-3 gün içerisinde ergin hale geliyor. İşte farklılık bu noktadan sonra başlıyor. Bazı entomopatojenik nematodlarda erginleşen bireyler dişi ve erkek verirken bazıları ikieşeyli yani hermafrodit bireyler oluşuyor. Bu ergin bireyler konağın içerisindeyken yine bir üreme oluyor. Hermafrodit bireylerden oluşan yeni nesil nematodlarda erkek ve dişi nematodların yanı sıra yine hermafrodit bireyler gözleniyor. Nematodlar yumurta içindeyken ikince evreye gelişiyor, yumurtadan dışarı çıktıktan sonra da annenin vücudunun içini dolduran yavrular, nematod annenin dokularıyla beslenerek annelerini öldürüyor. 2. evreden sonra nematodlar gömlek değiştirerek 3. evreye ulaşıyor (J3) ve daha sonra da 4. evreye gelişiyor (J4). Nematodların hayat döngülerinin süresi bulundukları ortamın sıcaklığına bağlı. Oda sıcaklığında 5-7 gün içerisinde hayat döngülerini tamamlıyorlar.



Taramalı Elektron Mikroskobunda (SEM) çekilmiş entomopatojenik nematodlardan Steinernema, Neosteinernema ve Heterorhabditis: A-C: Dişi başları: A. Steinernema glaseri, B. Neosteinernema , C. Heterorhabditis, hermafrodit. D-G: Erkek vücut yapısı: D. Steinernema, E. Neosteinernema, F. Steinernema, G. Heterorhabditis. H-J: Heads of infective juvenile: H. Steinernema scapterisci, I. Neosteinernema longicurvicauda, J. Heterorhabditis bacteriophora

Entomopatojenik nematodlarla başarılı bir şekilde zararlı böceklerin kontrolü yapabilmek için nematodun ve böceğin hangi koşullarda yaşadığını yani kısacası biyolojik ve ekolojik özelliklerini bilmemiz gerekiyor. Entomopatojenik nematodların yaşamını toprağın nemi sıcaklığı, tuzluluğu, pH'sı, yapısı, topraktaki oksijen miktarı gibi faktörler önemli ölçüde etkiliyor. Her nematod, her ortamda istenilen etkiyi yaratmıyor. Bu nedenle nematodu toprağa uyguladıktan sonra kötü bir sürprizle karşı karşıya kalınabilir. Dolayısıyla, nematodun ekolojik isteklerini bilmek çok önemli.

Yine nematodlar başka canlı türleriyle de ilişki içindeler. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, arı ile incirin nematodlarla ilişkisi olduğunu ortaya çıkarma yönünde. İşte bu nedenlerle birçok ülkede nematodlarla ilgili çok sayıda çalışmalar yapılıyor. Topraktan nematod elde etme, elde edilen nematodu moleküler düzeyde tanımlama ve ekolojik olarak yaşam koşullarının tespit etme bu çalışmaların belli başlıları. Tüm bu çalışmalar sonucunda artık gerektiğinde, ülkeler arası nematod alışverişinde bile bulunuluyor.

Kaynaklar

S.Hazır,2002, Türkiyedeki entomopathojenik nematodlar üzerine faunistik çalışma

Çobanoğlu G., Çaktu K., Keskin N., Hazır S., "Sıcaklığın Entomopatojenik Nematodlar (Fam: Steinernematidae ve Heterorhabditidae) Üzerine Etkileri", 2006.

G.C. Smart ,1995 Entomopathogenic Nematodes for the Biological Control of İnsects

Harry Kaya et.al., "İnsect Pathogens as Biological caontrol Agents: Do They a Future?", 2001.

http://www2.oardc.ohio-state.edu/nematodes/nematode_suppliers.htm

http://en.wikipedia.org/wiki/Entomopathogenic_nematode

kbn.ifas.ufl.edu/ kbnstein.htm

18. ULUSAL BİYOLOJİ KONGRESİ

İki yılda bir düzenlenen Ulusal Biyoloji Kongresinin 18.sine bu yıl Aydın Adnan Menderes Üniversitesi ev sahipliği yaptı. 26-30 Haziran tarihleri arasında Kuşadası'nda düzenlenen kongrenin başkanlığını Prof. Dr. Kurtuluş Olgun yaptı. Dr. Olgun yaptığı açılış konuşmasında düzenlemiş oldukları kongreye 257 adet sözlü sunum, 710 adet poster sunumu, iki panel, altı yurtdışı, iki yurt içi olmak üzere toplam sekiz çağrılı konuşma ve üç ayrı konuda

982 kişi konuşma yapacağını açıkladı. Olgun, bu güne kadar yapılan biyoloji kongreleri içinde bu kongrenin en yüksek katılımlı kongre olduğunu da belirti. Kongrede sunulan birbirinden ilginç bildiriler, botanik, genel biyoloji ve zooloji olmak üzere üç bölüm altında toplandı.

Botanik bölümünün 2. oturumunda Didem Çakaroğulları tarafından sunulan konu oldukça ilgi çekiciydi. Çakaroğlu, tek yıllık ve yalnızca Ankara Gölbaşı'nda yetişen yanardöner bitkisi hakkında bilgi verdi. Çakaroğlu, bitkinin dar yayılıma sahip olduğunu ve neslinin tehlike altında bulunduğunu belirterek, bu bitkinin neslinin korunması için gereken önlemlerden söz etti. Üç yıl boyunca yapmış oldukları bu çalışma sonrasında, yanardöner bitkisinin popülasyon durumunu, karşı karşıya kaldığı doğal tehditleri, bu tehditlerin ortadan kaldırılması için alınacak önlemleri ve bitkinin üreme başarısını belirlediklerini açıklayan Çakaroğlu, tüm bu çalışmalar ışığında yanardöner bitkisinin havalandırılmış ya da belli aralıklarda havalandırılan topraklarda popülasyonun yüksek üreme ve yaşama başarısına sahip olduğunu söyledi.

Botanik bölümünde yapılan diğer ilginç sunumlardan biri de Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nden Mehmet Fırat'ın sunumuydu. Fırat, 1994-2005 yılları arasında Van ve çevresinde yapılan çalışmalar sonrasında toplanan bitki örneklerinden sanal herbaryum oluşturduklarını, ve burada yalnızca Van'a özgü 4000 bitki bulunduğunu açıkladı. Fırat görüntülerde bitkilerin, kuru, canlı ve taze materyal görüntülerine yer verdiklerini belirtti.



Kongrenin diğer bir bölümü olan genel biyolojide sunulan bir çalışma da, biyoloji –antropoloji işbirliğiyle gerçekleştirilmişti. Hacettepe Üniversitesi ve Adnan Menderes Üniversitesi iş birliğiyle yapılan bu çalışmayı Hatice Mengen sundu. Mengen, Değirmentepe Kalkolitik Çocuklarında DNA analiziyle cinsiyet tayini yaptıklarını açıkladı. Mengen, normalde iskeletleşmiş insan kalıntılarında cinsiyet tayininin çoğunlukla leğen kemiği ve kafatasındaki anatomik yapıların biçimsel olarak farklılıklarından yararlanılarak yapıldığını belirtti. Ancak, Değirmentepe Kalkolitik Çocuklarının iskelet kalıntılarının bir kısmının kafataslarında bilinçli deformeler olduğundan bu yöntemi kullanmadıklarını, yerine moleküler yöntemler kullanılarak diş örneklerinden DNA izole ettiklerini ve daha sonra cinsiyet tayini için X veY kromozomlarıyla detaylı çalışmalar yaparak çalışmalarını gerçekleştirdiklerini açıkladı.



Tohoku Üniversitesi'nden Dr.Hideyuki Takahashi , York Üniversitesi'nden Dr.Jeremy Searle katılırken Fransa'dan DR. Claude Miaud ve Dr. Pierre Taberlet, Amerika'dan da Dr. Şefik S. Alkan ve Dr.F.James Rohlf çalıştıkları konular hakkında katılımcıları aydınlattılar.

Genel biyoloji bölümünde yapılan ilginç sunumlardan bir diğeri de, Erzincan Kemaliye yöresine ait propolislerin kimyasal içeriklerinin saptanması konusundaydı. Hacettepe Üniversitesi Biyoloji ve Kimya bölümlerinin ortak ürünü olan bu çalışmanın sunumunu Ömür Gençay yaptı. Gençay, propolis'in, reçineli ve mum kıvamında, arılar tarafından ağaçların tomurcuk ve kabuklarından toplanan bir madde olduğunu, arıların propolisi yuvalarının içine yavru bırakmadan koyduklarını ve bu maddeyi yuvada meydana gelen açıklıkları kapatmada kullandıklarını belirtti. Propolis'in yalnızca arılar için değil insanlar içinde yararlı bir madde olduğunu belirten Gençay, propolisin, kimyasal içeriğinden dolayı antimikrobiyal ve antifungal nitelikler taşıdığını açıkladı. Gençay, yapmış oldukları çalışmalarla Kemaliye –Erzincan yöresine ait otuz örnek üzerinde kimyasal analizler yaptıklarını ve elde ettikleri sonuçların birbiriyle paralellik gösterdiğini belirtti.

Genel biyolojide Süleyman Demirel Üniversitesi'nden ,Yrd. Doç. Dr. Hasan Kalyoncu'nun, Aksu Çay'ının su kalitesinin fizikokimyasal ve biyolojik yönden belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırma da ilginç sunumlardan bir diğeriydi. Kalyoncu bu çalışmada suyun kalitesinin tayinini yapmak için topluluklar halinde bitkilerin üzerinde yaşayan algler ve (epifitik algler) ve tabanda yaşayan büyük omurgasızlarla çalıştıklarını, bu amaçla farklı metotlar kullanarak Aksu Çay'ındaki suyun kirlilik derecelerini saptadıklarını açıkladı.

Türkiye'de yaşayan boz ayıların nesli, yasadışı avlama, tuzakla avlama ve zehirleme yoluyla gün geçtikçe azalıyor. Ayıların sayısı Türkiye'nin güneyinde yok olacak kadar azken, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde görece daha fazla. Son zamanlarda özelikle Artvin'de, "boz ayılar tarım ürünleri ve evcil hayvanlara zarar veriyor" gerekçesiyle de ayrı bir sorun yaşanıyor. Bu konuya çözüm bulmak için, "Boz ayının Türkiye'de ilk defa canlı olarak yakalanması ve radyo vericileri yöntemiyle Artvin Yusufeli'de izlenmesi" çalışması gerçekleştirildi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Artvin Orman Müdürlüğü işbirliğiyle yapılan bu çalışmanın sonuçları da kongrede açıklandı. Ülkemizde bu alanda yapılan ilk araştırma olma özelliğini taşıyan bu çalışmayla, boz ayının yaşam alanı, günlük hareketlerinin nerelerde sorunlara yol açtığı gibi sorulara yanıt verebilmek için hayvana bir radyo vericisi takılarak uzun bir süre uzaktan izlendi. Çalışma sonucunda, Yusufeli ilçesinde 900-3500 metre arasında, yaklaşık 70-100 ergin ayı olduğu, bu rakamın Avrupa ve Amerike kıtalarında yaşayan bozayılarla karşılaştırıldığında ülkemizdeki yoğunluğun daha fazla olduğu ortaya kondu.

Kıvılcım Çaktu

Gökhan Tok

GELECEĞİN UÇAĞI FLAVİİR



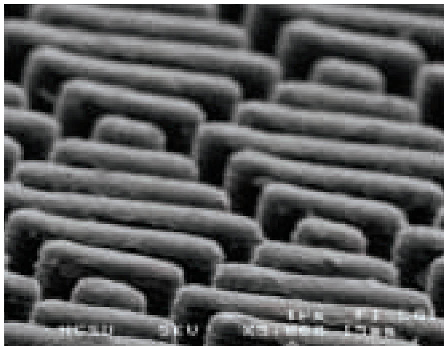
İngiliz biliminsanları kanatları hareket etmeyen bir uçak üzerinde çalışıyorlar. Leicester Üniversitesi'nde geliştirilmekte olan uçak prototipinin hiçbir biçimde kontrol flapları gibi hareketli bölümleri bulunmuyor. Aslında uçak projesine katılan 9 üniversite daha var ve bu projenin beş yıllık olması planlanıyor. Bu program insansız hava araçlarının gelecekteki temel prensiplerini belirlemeye yönelik düşünülüyor. Uçağın tasarımları tamamlanırken kısa bir süre içinde gökyüzünde görülmesi bekleniyor. Uçağın kanatlarında hareketli bölmelere olmayacağı için uçuşta ve özellikle de fren yapmada yeni prensiplere gerek duyulacağı açık. Uçağın aynı zamanda insansız bir uçak olacağı da söyleniyor.

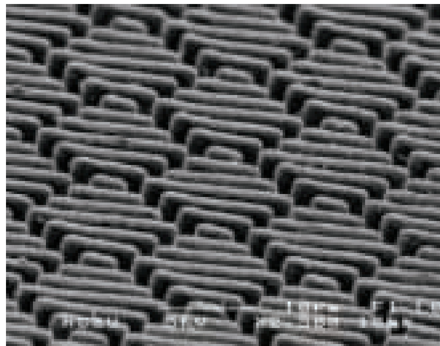
Normal bir uçakta kanatların ucundaki hareketli parçalar kalkışta ve inişte büyük önem taşır. Uçağa yön verme ve hızını ayarlamada kanatlardaki flaplar kullanılır. Motorlardan gelen itkinin ve hava akışının uçağın üzerinden akmasında olduğu gibi fren yaparken kanadın aerodinamik yapısının bozularak fren yapılmasında da kanat ucundaki flaplardan yaralanılır. Bununla birlikte bu parçaların bazı dezavantajları olduğu da bir gerçek. Özellikle uzun yapıları onları üretmeyi ve küçük uçaklara monte etmeyi zorlaştırıyor. Bunun yerine mühendisler kanatların yapısından dolayı oluşacak ikinci bir hava akımının yardımıyla yönlendirilecek. Yüzeyden akan hava bir itki ve fren görevinde kullanılmak üzere yönlendirilecek.

Uçaktaki bir diğer yenilikse otomatik kontroller. Test sürüşleri başlayana dek uçağın otomatik pilotunun çevresel faktörler ne denli çetin olursa olsun uçağa sorunsuz kumanda etmesine çalışılıyor. Bu nedenle uçak pek çok elektronik algılayıcıyla donatılmış. Bütün bilgilerin değerlendirilmesi ve hiçbir ayrıntının göz ardı edilmemesi uçak bilgisayarına bırakılmış. Bu anlamda Flaviir uçaktan çok, uçan bir robot olarak değerlendirilebilir. Tasarımcıları uçağın uçuşta insan emeğine gerek duymayacağını ileri sürüyor.

DAHA UCUZ YAKIT HÜCRELERİ

Yeni geliştirilen bir zarla (membrane) yakıt hücreleri artık daha etkili ve daha ucuz. Geçtiğimiz aylarda Atlanta'da yapılan bir toplantıda tanıtılan yakıt hücresi zarı gösteriyor ki, artık bu araçlar alternatif yakıt olarak kullanılmaya daha yakın. Proton alışverişi sağlayan ince zar hücre içinde protonları ve elektronları düzenleyerek, yakıt hücrelerinin performansını artırıyor. Protonların geçmesine izin veren düzenek, buna karşın elektronların elektrotlar çevresinde dönerek başka aksamlara iletilmesini sağlıyor. Araştırmacılar yeni membranın protonları şimdi kullanılan malzemeye oranla üç kat daha fazla yönlendirdiğini belirtiyor. Bu parça gerektiğinde yüzey alanını artıracak biçimde farklı biçimlere sokulabiliyor. Alanı yüzde altmış artırarak araştırmacılar yakıt hücrelerinin enerji yoğunluğunu iki katına çıkarmayı başarmışlardı. Şimdi bunların 20 hatta 40 katına kadar büyüyebileceği ve enerji yoğunluklarının da aynı oranda artacağı görüşündeler. Bu yoğunluk da daha küçük yakıt hücrelerinin araçlar için gerekli enerjiyi sağlayabileceğini gösteriyor.





BEYNİMİZDEKİ BİLGİSAYAR



İlk söylendiğinde bilimkurgu filmlerinden birinin teması gibi görünse de araştırmacılar beyinle bilgisayarı birleştirmeyi düşünüyorlar. Geliştirilecek bir arayüz sayesinde beynin normalden çok daha hızlı görüntü tarayabilmesini amaçlıyorlar. Columbia Üniversitesi'nin girişimiyle ve DARPA'nın desteğiyle uygulamaya konulan projede suçlulara ait resimlerin daha hızlı taranması ve güvenlik birimlerinin elindeki görüntülerle suçluların eşleşmesinde yapılacak işlemlerin hızlandırılması amaçlanıyor. Columbia Üniversitesi'ndne Profesör Paul Sajda'nın projesi aslında bir ekip çalışmasının ürünü olacak. "C3 Vision" (cortically coupled computer vision system, korteksle eşleştirilmiş bilgisayarlı görüş sistemi) olarak adlandırılan bu sistemle insan beyninin kapasitesinin çok üzerinde görüntü taranabileceği belirtiliyor.

"Aslında insanın bakışı da bir görüş sistemidir ve görüntü işlemci gibi çalışır" diyor Sajda. "Bizim yapmak istediğimiz yalnızca beynin normalde sahip olduğu hızı iki katına çıkarmak."

Beynimiz bir nesneyi ne kadar enteresan bulursa o kadar kolay algılıyor ve "tanındı" sinyalini o denli hızlı yolluyor. Bu sinyal bir elektroansefalogram ya da eeg başlığı yardımıyla görülebilir. Kullanıcılar çeşitli görüntüler içinde önemli oluklarını düşündükleri birini diğerlerine öre daha güçlü sinirsel işaretlerle belirler ve birçok diğer nesne arasından onları daha hızlı seçerler.

Günümüzde henüz insan beynine bağlı güçlü bir bilgisayar görüş sistemi yok. Bilgisayarların da henüz belli durumlarda istenen özel nesneleri hızlı algılamada çok başarılı oldukları söylenemez. Bilgisayar uzmanları bunun bilgisayarların henüz aslında dar bir amaçla çalışmaları yüzünden olduğu görüşündeler. Bilgisayarlar kısa süre içinde çok sayıda veri tarayabilmesine karşın, bazı durumlarda bir şeylerin yanlış olduğunu görmek konusunda çok da yeterli değiller. İnsanlar bazı detaylardan kuşkulanıp bunları sorgulamakta daha becerikli. Böylesi bir durumda bilgisayarların ve insanların becerilerini bir araya getirerek çok daha başarılı bir görsel tarama oluşturulabilir. Bu düşüncelerden yola çıkan Columbia Üniversitesi'ne bağlı uzmanlar, bu iş için gerekli teknik altyapı ve bilgiyi DARPA'ya aktarmaya hazırlanıyorlar.

EVEREST'E

© Serhan Poçan

Bu yıl 27 Mart - 9 Haziran tarihleri arasında, dünyanın en yüksek zirvesi olan Everest Dağı'nın zirvesine Türkiye'den bir tırmanış düzenledik. ODTÜ Spor Kulübü dağcılarından oluşan 11 kişilik takımımız, bu tırmanışla birden fazla başarıya imza atmış oldu. 2006 Türkiye Everest Tırmanışı, ülke adıyla yapılmış ilk takım tırmanışıydı. Bir başka deyişle, bu tırmanışla Türkiye, uluslararası nitelikteki Everest literatürüne ve istatistiklere dahil oldu. Ülkemizin adı, dünyanın en yüksek noktasındaki yerini aldı.

Takımımız 75 gün süren tırmanış etkinliğinde iki kez zirveye ulaştı. İlk zirve tırmanışı 15 Mayıs günü gerçekleşti ve takımın dört sporcusu 8850 metrelik yüksekliğe ulaşarak, dünyanın tepesine çıktı! 15 Mayıs günü zirveye ulaşan ekipte Eylem Elif Maviş de bulunuyordu; böylece Everest'e Türkiye'den ilk kadın ayağı da değmiş oldu. İkinci tırmanış 24 Mayıs günü gerçekleşti. Bugün de takımın geri kalan altı sporcusu zirveye ulaştı. Sonuç olarak bir belgesel sorumlusu, bir kamp müdürü ve on kişilik tırmanış takımından oluşan Türkiye ekibi, yüzde yüz başarıyla tırmanış programını tamamlamış oldu.

24 Mayıs 2006 tarihi itibariyle Türkiye'den dünyanın tepesine ulaşan dağcı sayısı ikiden, onikiye, bu yüksekliğe tırmanan kadın sayısıysa sıfırdan dörde çıkmış oldu.

Türkiye Everest Tırmanışı, dağcılık alanında elde ettiği başarının yanında bizler açısından çok daha önemli bir başka başarıya da ulaştı. Bu tırmanış, günlük olarak güncellenen web sitesi aracığıyla an be an binlerce kişiye ulaştı. Bu sayede Everest takımımız bir anda büyüdü ve tüyler ürperten bir destek ve paylaşıma olanak sağladı.

Dünyanın tepesine ayak basmış olmaktan çok, takım çalışması ilkemizi bu denli kalabalık bir ekiple paylaşabildiğimiz için mutlu ve gururluyuz.

2006 Türkiye Everest Takımı
Bora Maviş
Burçak Özoğlu Poçan
Eylem Elif Maviş
Hakan Kocakulak (kamp sorumlusu)
Haldun Ülkenli
Meltem Özmine
Mustafa Cihan
Mustafa Temiztaş (belgesel sorumlusu)
Serkan Girgin
Serhan Poçan (takım lideri)
Soner Büyükatalay
Suna Yılmaz

27 Mart

Türkiye'den ayrıldık. Uçağa binene kadar koşuşturmaca sürdü. Havaalanında bizi uğurlamaya birçok yakınımız gelmişti. Gözleri yaşlı arkada bıraktık hepsini...

28 Mart

Bahreyn'de sabah 04:00'te uyanıp 05:00'te havaalanına doğru yola çıktık. Uçağımız 07:25'te kalktı. Saat 14:30 gibi de Katmandu'daydık. Bizi önce konsolosluk ilişkilerini yürüten bir görevli karşıladı. Kargo elimize sorunsuz geçti. Yüklenip havaalanından çıktık, dışarıda da bu kez Arun Trek'ten görevliler vardı. Tüm eşyalarla beraber otelimize geldik. Katmandu sokakları bizi rengarenk karşıladı. Otelimiz de kapısında kocaman bir "Welcome to all the members of 2006 Everest Turkish Expedition" pankartıyla karşıladı. Etkileyici bir hoşgeldin oldu tabii!

6 Nisan

Everest Ana kampı

Everest'in eteğine geldik. Tingri'den yola çıkıp, dört beş saat boyunca olağandışı bir coğrafyada ilerledik. Çöl desek çöl değil, dağ desek dağ değil, ova desek ova değil. Hem yüksek, hem ıssız, aralarda donmuş derelerden geçtiğimiz, zamanın durduğu bir yolculuk yaptık. Bindiğimiz arazi araçları zaman zaman buz üzerinde, zaman zaman kayalık arazide, bazen de suların içinden ilerledi. Yolun büyük kısmında Everest tüm görkemiyle karşımızdaydı. 5100 metrede dünyanın en yüksek manastırı olan Rongbuk Manastırı'nı gördük. Çok sürmedi; hemen ardından çadırdan dükkânların, otellerin dizili olduğu bir çeşit göçebe pazarından geçtik. Biraz ilerisinde de ana kamp mekânı göründü.

Everest'in kuzey yüzünün hemen eteğinde, ancak yine de yüksek yamaçlarına yeterince uzak bir mekân ana kamp. Bizden önce buraya ulaşmış olan Şerpa takımımızın kurduğu "2006 Turkish Everest Expedition" kamp alanına geldik. Ana kampımız, büyükçe bir mutfak çadırı, yemek çadırımız, ofis çadırımız, şerpaların ve bizlerin kaldığı küçük çadırlardan oluşuyor. İlk izlenim olarak hepimiz hayatımızdan memnunuz. Birkaç gün için buradayız, yerleşip ana kampı daha da "bizim" yapmaya çalışacağız.

15 Nisan

İleri ana kamp

Artık 6400 metredeki ileri ana kamptayız. 12 Nisan'da ana kamptan yukarı doğru hareket ettik, 5 - 6 saatlik bir yürüyüşle 5800 metredeki ara kampa geldik, burada bir gün geçirdikten sonra 14 Nisan günü ileri ana kampa doğru





Tırmanış rotası
© Serkan Girgin

yola çıktık ve yine 5 saatlik bir yürüyüşle 6400 metreye ulaştık. Sözünü ettiğimiz tüm bu yürüyüşler, Doğu Rongbuk buzul bölgesinde gerçekleşiyor. Buzulun toprakla kaplanmış alt sınırlarından başlayıp, kaya kaplı moren üzerinden yürüyüş devam ediyor. Ana kamptan, ileri ana kampa ulaştırılması gereken tüm malzemeler yaklar aracığıyla taşınıyor. Zavallı hayvanlar, kilolarca yükü tüm yükseklik farkına rağmen uysal uysal taşıyorlar. Yürüyüş boyunca yak gruplarına yol verip, önlerini kesmeden, ürkütmeden ilerlemeye çalıştık. Yukarıya sadece bizim yükümüz taşınmıyor elbette; diğer tüm tırmanışların ileri ana kamp yükü de yaklar aracılığıyla aynı mekana ulaşıyor. Sonuçta yüzlerce yakı bulan konvoylar sayesinde bugünlerde Doğu Rongbuk şenleniyor.

Bizim ileri ana kamp mekânımıza gelince, moren üzerine yerleştirilmeye çalışıldığından oldukça engebeli bir arazi üzerindeyiz. Burada da yine bir mutfak çadırımız, ortak yemek çadırımız ve iletişim çadırımız var. Bunlar dışında, bir de bizim ve Şerpaların kaldıkları küçük çadırlar. Tüm bunların tam anlamıyla yerleşmesi zaman alıyor, biz de burada geçireceğimiz yükseğe uyum günlerimizi, bu yerleşme işleriyle değerlendireceğiz. Oldukça önemli bir yükseklikteyiz artık. Şu ana kadar ciddi sorun yaşanmadı ekipte; böyle devam edeceğini umuyoruz.

Yarın ikinci puja törenimiz var; bir kez daha Çomolungma'dan izin isteyeceğiz.

21 Nisan

İleri ana kamp

Hava raporlarına rağmen, bugün de güneş karşıladı bizleri. Bu durumda yarın için 7000 metreye tırmanma planı yapıyoruz. 7000 metrede Kuzey Boynu denen yer, ileri ana kamptan sonraki ilk kamp yeri. Bizim planımız, bu yüksekliğe tırmanıp, daha sonraki etaplar için gerekli malzemelerin bir kısmını oraya bırakarak, 6400 metreye geri inmek. Yani günübirlik bir tırmanış planı. Bugünü hazırlıklarla geçireceğiz.

22-23 Nisan

İleri ana kamp

Biraz daha yükseldik Everest üzerinde. Dün, yani 22 Nisan sabahı ileri ana kamptan yola çıktık. Yaklaşık 5 saatlik tırmanışla 7000 metredeki Kuzey Boynu'na ulaştık. Yanımızda götürdüğümüz eşyaları, önceden kurulmuş tek bir çadıra bırakıp geri indik. Tırmanış hem oldukça zorlayıcı hem de oldukça etkileyici oldu bizim için. İleri ana kamptan yaklaşık 6700 metre yüksekliğe kadar, eğimi az, ancak yolu uzun, uçsuz bucaksız manzaralı buzul üzerinden ilerleniliyor. 6700 metre civarında oldukça dik eğim başlıyor. Rota bu aşamadan itibaren sabit ip hatlarıyla hazırlanmış durumda. Tırmananlar "jumar" adı verilen emniyet malzemeleriyle bu sabit hatlara bağlanıp, tırmanışlarını sürdürüyorlar. Bu hatlar tutunup çıkmak için değil, eğer tırmanış sırasında bir aksilik olur da düşereniz sizi sabit tutmak için oluşturuluyor. Rotada bir iki yerde ayrıca buzul çatlaklarını aşmak için çelik merdivenler oluşturulmuş. Dün aynı rotada 45 - 50 kişi tırmanış yapıyordu. Aynı hat üzerinde zaman zaman hem inenler hem de çıkanlar bulunabiliyor. Bu durumda oluşacak karışıklığı önlemek için iki ayrı hat hazırlanmış durumda. Anlayacağınız, birileri Everest'i bizler için hazırlamış bile! Bu, bizim çok da alışık olduğumuz bir biçim değil tahmin edilebileceği gibi. Gerçekten büyük bir ticaret ortamı var burada. Dağın tırmananlara hazırlanması işini büyük bir şirket yapıyor, sonra da diğer aracı şirketlerden paylarına düşen parayı topluyor! Şerpalar ve Tibetli taşıyıcılar bu ticaretin emek kısmını oluşturuyor. Gerçekten üstün yetenekleri olmasına karşın, bu insanlar da piyasanın acımasız yönünden paylarını alıyor ve zaman zaman sınırlarını, ölümle sonuçlanacak ölçüde zorlamaları dayatılıyor. Tüm bunlar düşünüldüğünde, neden bu kadar çok dini tören yapıldığı da anlaşılıyor aslında!

Biz, birlikte tırmanacağımız Şerpaların güvenliği konusunda elimizden geldiğince titiz davranmaya çalışıyoruz. Elbette bizlerden farklı performans gösteriyorlar, ama yine de işyükünü olabildi-

ğince eşit paylaşmak konusunda kararlıyız.

Dünkü tırmanış sonrasında bugünü kampta geçiriyoruz; hava böyle devam ederse yarın tekrar 7000 metreye çıkacağız ve bu sefer orada bir iki gece geçirmeyi planlıyoruz.

28 Nisan

İleri ana kamp

6400 metreye geri geldik. 25 Nisan'da biraz yüklü şekilde ileri ana kamptan ayrıldık ve 7000 metreye, Kuzey Boynu'na ulaştık. Açık bir hava vardı, o yüzden çıkış ve iniş rotası kalabalıkçaydı. Oldukça ilgi çekiyoruz buralarda. Hem sürekli takım olarak hareket etmemizden, hem dört kadın tırmanıcıyla tüm ekipler arasında en yüksek kadın oranına sahip olmamızdan hem de kendimize göre ve kararlı bir stratejide ısrarlı olmamızdan. O gün de yine yol boyu yorumlar dinleyerek tırmandık... Tüm bunlardan sonra 7000 metredeki kamp yerimize ulaşmış olduk. Daha önceden Şerpaların oraya bizim için bıraktığı çadırları kurup yerleştik. 7000 metre kampımız, kadınlar dört kişi bir çadırda, erkekler de üçer kişiden iki çadırda olmak üzere toplam üç çadırdan oluşuyor. Önemli bir yükseklik olmasına karşın ilk geceyi oldukça sorunsuz geçirdik. Ertesi gün öğlene kadar çadırlarda oyalanıp öğleden sonra biraz daha yükselmek üzere yola çıktık. Kuzey Boynu'ndan sonra ilk etap 500 metrelik dikçe bir kar kulvarı. Hemen sonrasındaysa zirveye kadar süren kayalık etaplar başlıyor. Uzaktan göründüğü kadarıyla zirveye giden bu yol çok ürkütmedi bizi. Elbette uzun, yorucu ve yüksek, ama yapamayacağımız iş değil sonuçta! Bizim alışma yükselmemiz sırasında bir de Türkiye ile canlı bağlantı yaptık! Tam o sıralarda hava bozdu, tipi başladı, biz de çadırlara geri döndük. 26 Nisan gecesini de kar yağışı altında 7000 metrede geçirdik. 27'sinde sabah hava açıktı, hem yağmış olan karın yerleşmesini hem de bu arada aşağıdan rotaya ekiplerin girmesini bekledik. Öğleden sonra da toparlanıp aşağıya indik.


© Hakan Kocakulak

Yine yukarıya yolculuk. Takım 1. kamp için ana kamptan ayrılıyor.

Tırmanışımızın ilk aşamasını böylece tamamlamış oluyoruz. On beş günü aşkın süredir 6400 metrede yaşıyoruz. 7000 metreye iki kez çıktık, sonuncusunda iki gece geçirdik ve 7300 metreye kadar yükseldik. Artık biraz dinlenmeyi hak ettik! Bugün ana kampa iniyoruz, birkaç gün dinlenip kendimize geleceğiz. Kimbilir, belki biraz temizlenme olanağı da buluruz!!

5 Mayıs

İleri ana kamp

Ana kaptaki dinlenme günlerinden sonra, geldik yine yüksek mekânımıza... Aşağıdaki mutlu günler kısa sürdü. Burada yeniden tırmanış planlarıyla, nefes alış verişlerle, günlük sıvı alım miktarlarımızla uğraşmaya başladık. Bu kez planlar biraz daha gergin. Artık her tırmanış zirveye doğru! Hesaba katmamız gereken pek çok şey var. Bir kez daha önceden hiç de alışık olmadığımız oksijen tüpleri girdi işin içine. Tüm tüplerimiz ileri ana kampa ulaştı, şimdi yavaş yavaş üst kamplara taşınmaları gerekiyor. Tüpler yukarı taşınmadan önce her birimiz teker teker maske ve regülatörlerimizi denedik. Tüplere regülatör takıp çıkarma işi biraz meşakkatli, iyi öğrenmek gerek. Maskeleri yüzlerimize iyi yerleştirmemiz de önemli. Balaklava, kar maskeleri ve oksijen maskesi hepsi bir arada, aynı surata biraz zor yerleşiyor! Oksijen kullanımı ve hesaplamasının yanısıra, tırmanış ve üst kamp kullanım planını da iyi oturtmak gerek. 7900 ve 8300 metrelerde üst kamplarımız olacak. Buralarda çadır yerleri sınırlı, o yüzden biraz sıkışık geçireceğiz oradaki geceleri. Tırmanış planına ge-


© Mustafa Cihan

1. Kamp yeri birbirinden merdiven ile ayrılmış iki bölümden oluşuyor. Tırmanış takımı kendi çadırlarının olduğu bölüme doğru tırmanırken.

lince, hepimiz aynı gün tırmanış yapıyor olacağız, ancak yine de ikişerli gruplar halinde hareket edeceğiz. Bunun da planlamasını yapmak gerek. Tüm bunlar için bugün bir iki toplantı yapacağız.

Bu arada, ileri ana kampta da kamera ensemizde sürekli dolaşır oldu. Mustafa Temiztaş da 6400 metreye geldi bizimle. Büyük olasılıkla Türkiye'nin en yükseğe çıkmış kameramanı oldu dün itibariyle!!

9 Mayıs

İleri ana kamp

İki gün önce uyum tırmanışlarında bir aşamayı daha bitirip, 6400 metreye döndük. Bu kez tırmanışın zorluğunu hemen tüm yönleriyle görmüş olduk. 7000 metre kampıyla bir sonraki kamp olan 7900 metre kampı arası, gerçekten yıpratıcı bir tırmanış gerektiriyor. Uzun ve dik kar kulvarı, her adımda daha da azalan oksijen yoğunluğuyla insanı zorluyor. Kısacası bir kez daha dünyanın en yükseğine tırmanıyor olduğumuzu iyice anladık. Ekipten üç kişi 7900 metre kampına ulaştı. Onun dışında geri kalanların çoğu da 7500 metre civarına ulaşmış oldu. Tırmanışı tamamladıktan sonra 7000 metreye geri dönüp, bir gece daha yatıp ertesi gün ileri ana kampa indik.



Çin tırmanışı üyeleri takımımızı ileri ana kampta ziyaret ediyor

Önümüzdeki günleri dinlenerek ve hava durumunu gözleyerek geçireceğiz. Bizler ve hava hazır olduğunda, artık zirve denemesi için koşullar tamamlanmış olacak. Rota ve yüksek kamp yerleri şu an için hazır durumda. Yani sabit hatlar zirveye kadar ulaşmış, kamp yerlerine çadırlar bırakılmış, oksijen tüpleri 8300 metreye biriktirilmiş durumda. Planımız kısaca şöyle: Ekip ve hava hazır olduğunda, önce 7000 metre Kuzey Boynu'na ulaşmak, ertesi gün 7900 metre kampına çıkmak; sonraki gün 8300 metreye ulaşmak. Bu aşamadan sonra oksijen desteğine ihtiyaç duyacağımızı tahmin ediyoruz. Bu yüzden 8300 metre kampında geçireceğimiz saatlerden itibaren destek oksijen kullanmaya başlayacağız. Ekipten oksijen desteği olmadan tırmanışı deneyecek olanlar da bu aşamada belli olacak. Daha önce de defalarca tekrarladığımız gibi, bu kararda temel önceliğimiz, ekibin tümünün güvenliği. Eğer oksijen desteksiz tırmanma kararı ekibin geri kalanının tırmanışını riske sokacak bir hal alırsa, önceliğimiz güvenli bir şekilde zirvenin gerçekleştirilmesi olacak. 8300 metrede birkaç saat geçirdikten sonra, gece yarısı zirveye doğru yola çıkacağız.

Gerçekten zorlu birkaç gün anlamına geliyor tüm bunlar. Çok iyi dinlenmeli, çok iyi beslenmeli, yapacaklarımıza zihinsel olarak çok iyi yoğunlaşmalıyız.

11 Mayıs

Nepal saatine göre saat 10:00 ve biraz sonra yola çıkıyoruz. Bu kez zirve-

Everest'te İletişim

Tırmanış süresince Everest'ten Türkiye ile nasıl iletişim kurduk?

Ekibin Türkiye ve bütün dünyayla iletişimi hiç kesilmedi. En zor hava koşullarında bile, tırmanışın her noktasında kullanılabilen uydu telefonları GSM kalitesinde sesli görüşme olanağı sunarken, DSL uydu modemle 144 kbps hıza ulaşabilen İnternet bağlantısı da sağlandı. Bu sayede neredeyse her gün Türkiye ile görüşüldü, e-postalar ve fotoğraflar alındı ve yollandı, web sayfası güncellendi. Aşırı soğuk yüzünden, 6400 metre yükseklikteki İleri Ana Kamp'ta yalnızca günün en sıcak saatlerinde bilgisayar kullanımı olanağı vardı ve çoğu ekibin bilgisayarları 5200 metredeki Ana Kamp'tan itibaren çalışmaz olmuştu. Biz yalnızca bir sabit disk ve bir sıvı kristal ekran arızasıyla karşılaştık. Sağlam naylon torbalarda silika - jel paketleriyle nemden korunan bilgisayarlar ve modem, geceyi de sıcak su torbalarıyla ısıtılmış kaz tüyü uyku tulumlarında geçirip günün en sıcak saatlerinde kullanıldıkları için genellikle düzgün çalıştılar. Ayrıca DSL modemin arızalanması durumunda uydu telefonlarındaki entegre modemler kullanılabiliyordu. Telefonlar zor koşullara dayanıklı üretilmişlerdi ve pil ömürleri de modemden çok daha uzundu. Ancak buna acil durum denemesi dışında hiç gerek duyulmadı.

İletişim için kullandığımız ekipmanı nasıl elde ettik?

İletişimde kullanılan donanımlar (uydu telefonları, uydu modemi ve telsizler) için ön araştırmalar yaptık. Ağır koşullara dayanabilen, olabildiğince basit ve hafif gereçler aradık. Türkiye'den sağlanabilir olmaları da önemli bir ölçüttü. İnternet sayesinde topladığımız veriler, seçimlerde çok etkin oldu.

Piyasadaki uydu telefonları genellikle sağlam ve pil ömürleri de tatmin ediciydi. Hemen bütün firmalar Everest'i kapsama alanlarına almışlardı. Bölgedeki kullanıcılarla da görüşerek, Afrika'nın 36.000 km üzerindeki dev Thuraya uydusunu kullanmaya karar verdik. Bu uydu, diğer servis sağlayıcıların (birden fazla sayıda alçak yörünge uydusu) aksine sabitti ve antenlerimiz hep güneybatıya bakacaktı. Thuraya firmasının Türkiye temsilciliğindeki yetkililerle bağlantı kurarak, uydu iletişimi için gereken telefonları ve modemi projemize destek olarak aldık.

Soğukta verimi diğer pillere göre daha yüksek olduğu için NiCd pil kullanabilen ve iki parmaklı kalın eldivenlerle kolayca kullanılabilecek basit telsizler aradık. Kenwood bize hem telsizleri hem de bu telsizlerle fotoğraf yollayabildiğimiz modemli kameraları verdi.

Enerji sorununu nasıl çözdük?

Kullanılan donanım çok yeni teknolojilere sahip ve düşük enerji harcayan modellerden seçilmiş olsa da, 60 gün boyunca dağda kalınacak olması ciddi bir elektrik ihtiyacını da beraberinde getirdi. İletişim donanımı ile bilgisayarların yanında, çadır aydınlatması ve kamera pillerinin şarjı da gerekliydi. TÜBİTAK BİLTEN'in de desteğiyle üretilen şarj ünitemiz, gücünü 3 parçalık (2 adet 40 x 50 cm, 1 adet 80 x 50 cm) ve toplamda 100 Watt'lık güneş panellerinden alıyordu. Yüksekliğin fazla olması nedeniyle atmosferde çok soğurulmadan gelen güneş ışınları, sabahın çok erken saatlerinden itibaren paneller karla kaplı da olsa, kurşun - asit ana akülerimizi doldurabiliyordu. 5200 metredeki Ana Kamp'ta ve 6400 metredeki İleri Ana Kamp'ta bulunan jeneratörler gerektiğinde kullanıldılarsa da, özellikle 6400 metredeki küçük jeneratör, yüksekliğe bağlı oksijensizlik ve soğuk yüzünden oldukça sorunluydu.

Haldun Ülkenli

Nasıl Hazırlanılır?

Dünyanın en yüksek noktasına tırmanmak, sportif ve organizasyonel yanlarıyla tahmin edilenden oldukça karmaşık, bir o kadar da ilginç bir deneyimdir.

Bu ilginç deneyime hazırlanmak için önce bizi bekleyen koşulları incelemek gerek.

Yükseklik: Anakamp 5200 metrede. Ağrı'nın zirvesinden bile yüksek. İleri anakamp 6400 metre, zirveyse 8850 metrede. Yaklaşık 2 ay boyunca 5200 ile 8850 metre arasında yaşamak gerekiyor. İnsanoğlu ancak 4000 metrelerde sürekli yaşayabiliyor.

Hava basıncı: Yükseğe çıkıldıkça düşüyor. Atmosfer basıncı 5000 metrede deniz seviyesinin yarısına, Everest'in zirvesindeyse 0,3 atmosfere kadar düşüyor.

Sıcaklık: Buzullarla kaplı bu dağda güneşli bir günde hava sıcaklığı 35 - 40 °C'ye kadar çıkarken geceleri -30 ile -40 °C'ye kadar düşebiliyor.

Rüzgâr: Saatte 100 kilometreyi bulabilen soğuk rüzgârlarla karşılaşabiliyorsunuz.

Arazi yapısı: Eğimin fazla olmadığı yerlerde moren dediğimiz buzul üzeri çakıl yapısında, dikleştiği yerlerdeyse 50 - 60 derecelik kaya, buz ya da kar etapları gibi farklı arazi yapılarında tırmanmak gerekiyor.

Yukarıdaki koşulları gözönüne aldığınızda, dünyanın en yüksek noktasına tırmanmak oldukça kapsamlı bir hazırlık gerektiriyor. Burada söz ettiğimiz hazırlık, bir dağcının sahip olması gereken ve kampçılıktan kaya tırmanışına, buz tırmanışından ileri kış tekniklerine kadar çeşitli alanlardaki temel teknik bilgi ve beceriyi kapsamıyor. Çünkü Everest'e hazırlanmak hiçbir dağcılık deneyimi olmadan yalnızca bir Everest macerasını hedeflemek değil; yapageldiğiniz dağcılığınızla dünyanın tepesine ulaşmayı bir hedef olarak koymak ve bunun için gerekli hazırlıklara girişmek olmalıdır. Dolayısıyla hazırlık sürecini bu temel bilgi ve beceriye sahip olunduğu varsayımıyla ele almak gerekir. Aksi takdirde Everest şimdilerde Nepal ve Tibet için olduğu gibi, bir macera turizminden öteye gitmeyeceği gibi, kişinin dağcılığa bakışını oldukça kısır bir boyuta indirgeyecektir.

Everest tırmanışı bir dağcı için yüksekte, yani en az 5000 metre üzerinde tırmanış deneyimi gerektirir. Yükseklikle basınç azalır, basınçtaki azalma önce sıklıkla Akut Dağ Hastalığı, daha ileri seviyelerde ve daha ender olaraksa Akciğer ve Beyin Ödemi gibi hastalıklara neden olur. Bu hastalıkların belirtileri, bunlara yakalanmadan yükseğe nasıl uyum sağlanacağı, önleme ve tedavi yöntemleri konusunda bilgili olmak, güvenli ve başarılı bir tırmanış için kritik önem taşır. Dağcılıkta ve özellikle yükseklere yapılan tırmanışlarda yalın, teorik bir bilgi yetmez; bunun tecrübeyle kişiye özel olarak kavranması şarttır. Yükseğe uyum süreci, kişisel farklılıklar gösterdiği için sporcunun kendi uyum sürecini gözlemlemesi, bu süreçte nasıl davranması gerektiği konusunda önemli ipuçları sağlayacaktır. Bu türden bir hazırlık, kişinin psikolojik hazırlığına da katkı sağladığından çok kritiktir. Bu nedenle, Everest takımı olarak daha önce Türkiye'de ve yurtdışında pek çok tırmanış gerçekleştirdik. 6000, 7000 ve 8000 metrelerde tırmanış deneyimimiz vardı. Son olarak Şubat ayında Ağrı Dağı'na bir hazırlık tırmanışı gerçekleştirdik.

Everest'e hazırlanırken fiziksel özelliklerinizi geliştirmek için tırmanışların yanı sıra programlı ve disiplinli bir şekilde şehir antrenmanı da yapmak gerekir. Yüksekler için hazırlık yapan bir dağcı, en çok dayanıklılık için antrenman yapar. Çünkü bir Everest tırmanışı 2 ay kadar sürer ve kritik olan, bu süre boyunca hem fiziksel hem de psikolojik açıdan sürekliliği sağlamaktır. Bunun için de uzun mesafe koşar, bisiklete biner, ergometre dediğimiz salonda kürek çekme aletiyle çalışır. Kas kuvvet ve dayanıklılığını artırmak içinse, salonda ağırlık antrenmanları yapar. 2006 baharında Everest tırmanışı yapmak için 4 ay süren ve hemen hemen haftanın her gününü içeren bir program uyguladık.


© Mustafa Cihan

Kuzey geçidindeki 1. kampa tırmanış

Nelere göğüs germek gerekir?

- Mideniz bulanıyor ve iştahsızken, kısıtlı olanaklarla pişirilmiş yemekler yemek ve her gün en az 4 litre sıvı almak
- 2 ay boyunca küçük bir çadırda ve uyku tulumunda uyumak, en fazla birkaç kez yıkanmak
- Aşırı soğuk ya da aşırı sıcak hava koşullarında hastalıklardan korunmak
- Sürekli kuru kuru öksürmek, burun ve geniz akıntısı nedeniyle boğaz ağrısı çekmek
- Baş ağrısıyla uyanmak
- Yürürken bile nefes nefese kalmak
- Gece ağzınızda oksijen maskesiyle uyumak
- Neredeyse tüm görüşünüzü engelleyen oksijen maskesi ve sırtınızda oksijen tüpüyle yürümek
- Dik buzul etaplarından defalarca tırmanmak
- Her gün hava raporuna göre tırmanış stratejisi belirlemek
- Ve tüm bu zorluklarda hâlâ zirveye ulaşmak için hevesli olabilmek

Kimler Tırmanabilir?

Peki bahsettiğimiz tüm bu koşullar ve yapılması gereken hazırlığı kimler başarıyla gerçekleştirmiş? İlk kez 1953 yılında tırmanılan Everest'e bugüne kadar her yaştan ve cinsiyetten sporcu tırmanmayı başarmış. 15 yaşındaki Nepal'li Ming Kimap Sherpa 2003 yılındaki tırmanışıyla Everest'e tırmanan en genç kişi. Bu tırmanışta kendisine eşlik eden 30 yaşındaki ablası Lakpa Şerpa ise üst üste 3 kez zirve yapan ilk kadın olmuş. Aynı yılki tırmanışıyla 70 yaşındaki Japon Yuichiro Miura ise bugüne kadar Everest'e tırmanan en yaşlı kişi ünvanına sahip.

Eylem Elif Maviş

ye gidiyoruz. Çomolungma ile tanışabilmek için önümüzde zorlu birkaç gün var. Zamanı geldi, hazırız, gerisi onun misafirperverliğine kaldı. Biz tırmanan on kişiyiz ama, her an yanımızda binlerce yürek attığını biliyoruz. Görüşmek üzere, hoşçakalın...

16 Mayıs

İlk zirve denememiz ileri ana kamptan 7000 metre kampına hareketimizle başladı; sonrasında planımız, 7900 metre kampına ulaşmaktı ancak hava durumu yüzünden bu plan bir gün aksadı. Bu arada Suna, Mustafa ve Meltem'deki üst solunum yollarına bağlı rahatsızlıklar yüksekliğin de etkisiyle ilerlemişti. Daha ciddi sorunlar yaşamadan dönmelerinin iyi olacağına karar verildi. Havanın düzelmesiyle ekibin geri kalanı 7900 metre kampına ulaştı. Bir gün sonra da 8300 metre kampına hareket edildi.

Tırmanış günü

Zirve tırmanışı başlangıç kampı 8300 metrede. Ancak burası tam bir kamp sayılmaz. Saat 16:00 gibi ulaştığımız kamp yerinden, zirve tırmanışı için 22:00'de ayrıldık. Bu aşamadan sonra, tırmanışta herkes planlandığı gibi kendi temposunda, ancak Şerpalar dahil büyükçe bir ekip halinde ilerlenildi. En sondan gelecek iki kişi planlandığı gibi Bora ve Serhan oldu. Kimse daha geride kalmadı.

Elif, Soner, Burçak, Haldun, Serkan oksijen desteğiyle Bora ve Serhan oksijensiz tırmanış denediler; ancak Serhan ve Bora için herhangi bir aksilik anında kullanılmak üzere oksijen vardı.

Tırmanışın ilk saatleri çok hızlı ve iyi gitti. Elif, Soner, Serkan, Haldun, Burçak, Bora, Serhan bu sırasıyla tırmandılar.Araya yerleşmiy beş Şerpa da tırmanıcıların fazla oksijen tüplerini taşıyordu. Dört Şerpa ise planımız gereği en arkada güvenlik tüplerini taşıyorlardı. Saat üç sularında Şerpa telsizlerinde telaşlı konuşmalar geçti. Bora ve Serhan yavaş ilerleyebildikleri için ve arkadaki Şerpa gurubuyla birlikte hareket ettiklerinden, olaylardan haberdar oldular. Burçak, 8600 metredeki 'Second Step'

Neler Gerekir?

Everest'e tırmanmanış ne tür ekipman gerektirir?

Everest tırmanışında kullandığımız teknik malzemeleri şöyle sıralayabiliriz: Kazma, krampon, koşum, iniş malzemeri, ip, jumar, kask, kafa feneri. Bu malzemelerin ne işe yaradığını kısaca açıklamaya çalışırsak: Kazma dik etaplarda tırmanma gereci olarak kullanıldığı gibi, sert kar ya da buz üzerinde yürüyüş sırasında meydana gelebilecek bir düşüşte tırmanıcının durmasını da sağlar. Biz Everest'e tırmanırken rota üzerinde var olan sabit hatlara girerek emniyetimizi sağladığımız için, kazmayı tırmanışta genel olarak düşüşte durmaya yarayan bir gereçten çok, yürüyüş için destek malzemesi olarak kullandık. Ancak üçüncü kamptan sonra yer alan kaya tırmanma etaplarında, kazmayı tırmanma gereci olarak kullanma fırsatımız oldu. Krampon, sert kar ya da buz üzerinde tırmanış ya da yürüyüş sırasında kullanılan ve altı kauçuk olan ayakkabılarımızın kaymasını engelleyen bir gereç. Kendi özel sistemiyle, ayakkabının altına gerekli olduğu durumlarda sabitlenir. Bu malzeme de Everest'te tırmanılan rotanın sert kar ve buz etaplarından oluşması nedeniyle neredeyse bütün tırmanış boyunca sürekli kullanılan bir malzeme oldu. Koşum ve jumar, sabit hatta girmek ve tırmanmak için kullanılan emniyet malzemeleri. Bir tür emniyet kemeri olan koşum, temelde bildiğimiz kemer gibi bele sabitlenen bir kuşak ve ona bağlı olan ve bacaklara geçirilen halkalardan oluşuyor. Üzerinde tırmanış ipini sabitlemek için sağlam perlondan yapılmış, tonlarca yüke dayanabilecek emniyet halkası bulunur. Metal bir güvenlik gereci olan Jumar'ın ilginç bir mekanizması var: İp üzerinde sadece tek yöne doğru hareket edebiliyor, yani tırmanış yönüne doğru hareket edebilirken ters yöne, aşağı hareket etmiyor. Koşumun emniyet halkasına geçirilen perlon dediğimiz özel dağcılık ipi, jumara sabitleniyor, jumar da tırmanış yönüne göre ipe geçiriliyor. Dolayısıyla sabit hatta güvenli bir şekilde tırmanış gerçekleştirilir. İniş malzemeleriyse sekizli, ATC ya da benzeri aletlerden oluşur ve ip üzerinden güvenli iniş yapmamıza yararlar. Kask, tırmanış sırasında yukarıdan gelebilecek taşlara, sert kar parçalarına ve çarpmalara karşı başımızı korur. Kafa feneri, ellerimize ihtiyaç olmadan kullanabileceğimiz ışık kaynağıdır. Bu cihazların ışık güçleri çok kuvvetliden daha az kuvvetliye doğru ayarlanabilir. Son zamanlarda LED teknolojisinin yaygın olarak kullanıldığı fenerler, çok küçük enerji kaynakları ile oldukça uzun süreler aydınlatma sağlama özelliğine sahipler. Biz Everest'in soğuk koşullarını düşünerek pil haznesi fenere sabit olmayan, onun yerine uzunca bir kablo ile fenere bağlanan, ve ceketimizin iç cebinde taşıyıp vücut ısısıyla ısıtabileceğimiz LED'li bir modeli tercih ettik. Üçüncü kamptan sonra gerçekleştirilen zirve tırmanışı 21:00 – 22:00 sularında başladığı için tırmanışın büyük bir bölümü karanlıkta gerçekleştiriliyor. Sözü edilen özelliklere sahip fenerler de zirve tırmanışı gecesi kullanılıyor.

Yüksek irtifada nasıl giyinilir?

Yüksek irtifada, orada karşılaşılabilecek sert hava koşullarına yani, aşırı soğuğa, rüzgâra ve güneşe karşı koruma sağlayabilecek şekilde giyinmek gerekiyor. Yüksekliklerde kullanılacak giysileri genel olarak iç katman, ara katman, dış katman, aksesuar ve ayakkabılardan oluşur.

Tırmanış sırasında belli bir yüksekliğe kadar, ileri teknolojiye sahip, soluyabilen - yani hareket ile terleyen vücudun ürettiği nemi dışarı atabilen - ama aynı zamanda rügzâr da geçirmeyen yağmurluk ve pantolon gibi dış katmanlarla onun içine giyilen uzun kollu iç katman ve ara katman giysiler kullandık. Ancak 7000 metrenin üzerinde soğuk ve rüzgârdan korunmak için kaz tüyü dolgulu tek parça giysi ya da pantolon - ceket gibi iki parça takım halinde dış katman giyinme gerekliliği doğuyor. Bu giysiler, kumaş özellikleriyle rüzgârdan, dolgu özellikleriyle de soğuktan koruma yeteneklerine sahipler. Yine, bu hava koşullarına uygun kaztüyü ya da sentetik dolgulu iki parmak eldiven kullanmak şart. Yüksek irtifada da diğer dağcılık faaliyetlerinde uygulanan katmanlı giyinme prensibine sadık kalınıyor. En içe ince uzun kollu uzun paçalı, teri emen, kolay kuruyabilen, aynı zamanda da sıcak tutma yeteneğine sahip çamaşırlar giyip, üzerine ara kat olarak ince polarlı giysiler giyiyoruz. En dışta da bizi soğuktan ve rüzgârdan koruyacak dış katman kaztüyü ya da soluyabilen/rüzgar geçirmeyen giysiler giyiniliyor. Ayakkabılar da normal koşullarda giyilen ayakkabılardan oldukça farklı. Dünyada sadece birkaç firma tarafından üretilen bu tarz ayakkabılar, ayağı soğuktan korumanın yanında, teri de dışarı atabilen; üzerinde içine kar ya da buz girmesini engelleyen ve ayakkabının tamamını sarmalayıp diz altına kadar uzanan, tozluk dediğimiz malzemeye sahip, iki parçalı (mes ve plastik dış katmanlı) ayakkabılar. Bere, balaklava ve gözlük gibi aksesuar malzemeler de irtifaya uygun olmak zorunda. Bere ya da bütün kafayı saran balaklava rüzgâr geçirmeyen modellerden seçiliyor. Gözlük ya da yüze tam olarak oturan kayakçı gözlükleri de yüksek irtifanın artan UV etkisinden korunmak için özel camlara sahip malzemelerden yapılmıştır.

Doğanın etkilerinden korunmak icin ozel yöntemler var mı?

Yükseklikle artan UV etkisinden korunmak için yüksek faktörlü güneş kremleri kullanıyoruz. Zaten bütün etkinlik boyunca vücudumuzda açık kalan birkaç yerden biri yüzümüz oluyor; bir diğeri de ellerimiz, o da nadiren hava açık ve çok sıcak olduğunda. O yüzden yüzü korumak çok önemli. Bu nedenle biz, hem rüzgârın hem güneşin etkilerine karşı koruyucu, yüksek faktörlü birkaç çesit krem kullandık. Dudaklar yüzde en hassas yerler, onları korumak için de özel kremler bulundurduk. Dağda sıcağın etkilerinden korunmanın en iyi yolu katmanlı giyinip hava çok sıcak olduğunda dış ya da iç katmanlardan birer birer kurtulmak oluyor. Bir de sıvı alımına dikkat etmek tabii ki! Çünkü hava açık olduğunda eğer rüzgâr da yoksa, yüksekliğin etkisiyle 40-45 °C sıcağa maruz kalmak olası. Tırmanışla terleme arttığı için vücuttaki su kaybı da oldukça yüksek seviyelere çıkabiliyor. Bu nedenle dağda bol sıvı alımı çok önem taşıyor.

Everest gibi dağlarda bulunduğu söylenen "sabit hat" nedir?

Sabit hat, hem tırmanırken hem de iniş sırasında güvenliğimizi sağlayan, genelde ipin iki ucundan da emniyet malzemeleriyle dağa sabitlenmiş statik iplerdir. Dağcılıkta iki çeşit ip kullanılır, dinamik ya da statik ip. Dinamik ipler düşüş sırasında tırmanıcının üzerinde meydana gelebilecek şoku emmesi için % 10'a kadar esneyebilen iplerdir. Bu tür ipler, lider tırmanış sırasında kullanılır. Statik iplerse, esneme katsayısı yaklaşık olarak % 1 olan iplerdir. Sabit güvenlik hattı olarak kullanılan iplerde yaşanacak düşüş, çok uzun olamayacağı için esneme katsayısı çok düşük olan statik ipler kullanılır. Tırmanıcı jumar olarak adlandırılan, ipte sadece bir yöne hareket edebilen özel malzeme ile ipe girer ve isterse tırmanış sırasında bundan kuvvet de alarak tırmanışını yapar. Tırmanıcı bu yöntemle güvenlik hattına bağlı olduğundan, olası bir düşüş mesafesi çok kısadır. İniş sırasında da bu hatlara iniş aletleriyle girilip güvenli şekilde iniş yapılır. Ama genellikle tercih edilen, koşuma bağlı bir prüsik ipini karabinle sabit hatta girip emniyette olmak ve o ipten tutunarak inmektir. Sabit hatlar Everest'in klasik Kuzey ve Güney rotalarında, çoğunlukla yerel halk Şerpalar ya da nadiren de olsa Batılı dağ rehberleri tarafından döşenebilir. Ancak dağın klasik olmayan başka bir rotasından tırmanılıyorsa, dağcılar kendileri de bu hatları döşeyebilirler. Ancak klasik rotalarda hattın Şerpalar tarafından döşenmesi gelenektir.

Suna Yılmaz



ODTÜ Spor Kulübü sporcularından oluşan takım, dönmeden önce Everest'e hep birlikte veda ediyor.

© Mustafa Cihan

adı verilen zorlu geçiş sırasında, büyük olasılıkla aşırı yorgunluk, uykusuzluk ve solunan oksijen oranının değişkenliği yüzünden bayılmıştı. Burçak'ın önünde ilerleyen Serkan 'Second Step' dönemecini geçtiğinden, olaydan haberi olmadı. Şerpalar ilk müdahaleyi yaparken Bora ve Serhan olay yerine ulaştı. Burçak'a müdahale, toplam 2 saat kadar sürdü. Sonunda ayağa kalkabildi ve destekle yürür hale geldi. Burçak'ın süratle düzelmesi nedeniyle üst ekibe zirveye ulaşana kadar haber verilmedi. Üst ekip zirveye Elif, Soner, Haldun ve Serkan sırasıyla ulaştı. Bora, Serhan ve iki Şerpa Burçak'ı aynı gün 6400 metredeki ileri ana kampa, yani doktor müdahalesine kadar indirdiler. Şu anda ekipte basit boğaz ağrıları ve burun akıntıları dışında kimsenin ciddi rahatsızlığı yok...

Sevgili Uğur Uluocak'ın vurguladığı gibi dağcılık, riskleri kontrol etme sporudur. Yaşadığımız ufak kazanın değerlendirmesini, önemli bir riskin kontrol altına alınması olarak yapıyoruz.

Şimdi ekibin içi çok rahat. Önceliklerimizin çok önemli bir kısmını tamamladık. Ülkemize elimiz boş dönmeyeceğiz. Ancak vaktimiz var ve hâlâ sonuçlanmamış planlarımız kaldı. Bunlardan biri, ekibin tümünün zirveye ulaşması, diğeriyse zirveye oksijen desteği olmadan ulaşmak. Kalan 15 günlük süre içinde, ekip önce dinlenecek ve sonra ikinci deneme için yola çıkacak.

21 Mayıs,

İleri Ana Kamp,

Serhan, Burçak, Meltem, Suna, Mustafa ve Bora'dan oluşan 6 kişilik ekibimiz, bu sabah ikinci ve son deneme için Kuzey Boynu'na hareket etti. Soner, Elif, Mustafa (Temiztaş) ve ben (Hakan) arkadaşlarımızı kucaklayıp uğurladık. Akşam üzeri yaptığımız telsiz görüşmesi sonrasında kampa vardıklarını öğrendik. Şu an kampta dinleniyorlar ve yarın için hazırlık yapıyorlar. Yarın sabah saat 8:00'de Kamp 2'ye, 7800 metreye hareket edecekler.

23 Mayıs

Ekip Kamp 3'e saat 15:00'te vardı. Saat 21:00 gibi zirve tırmanışı için hareket etmeyi planlıyorlar. Bu saate kadarsa, gün boyunca yürüyüş sırasında kaybettikleri sıvıyı geri almaya çalışıp dinlenecekler. Hava açık ama rüzgâr var. Hava durumuna göre bu gece ve yarın sabah rüzgâr şiddettini azaltıyor. Umarım hava durumu tahminlerdeki gibi gerçekleşir.

24 Mayıs,

İleri Ana Kamp

Saat 05:30

Ekip şu an zirvede... Saat 05:00 itibari ile ekibimizin tamamı, üç Şerpa ile beraber zirveye ulaştı. Şimdi arkadaşlarımızın sağ salim yanımıza dönmelerini bekliyoruz. Henüz sevinmek için erken. Temkinliyiz. Arkadaşlarımız aşağı kamplara indikçe sizleri bilgilendirmeye çalışacağız. Hava açık ve durağan.

Saat 17:35

Heyyo, artık sevinme sırası bende (Hakan), çünkü ekip kampa sağ salim döndü. Sizlerin tebrik, mutluluk mesajlarınızı okurken stresten sevinememiştim. Ama şimdi, arkadaşlarımızı karşılarken uzun zamandır ilk defa sevinç gözyaşı döküyorum...

Burçak Özoğlu Poçan



8200 m'deki 3. kamp yerindeki çadırlar ve bulutlar altında Himalayalar. Yükseklik artık kendini iyice belli ediyor.

© Mustafa Cihan

TIBBIN AKIŞINI DEĞİŞTİREN MÜHENDİS

G. N. HOUNSFIELD

Sir Godfrey N. Hounsfield (d.1919) iki yıl önce 12 Ağustos 2004 tarihinde kronik ve progresif akciğer hastalığından 85 yaşında öldü (1). Bu alçak gönüllü, gösterişsiz insanın ölümü de sessiz olmuştu. Gazete ve televizyonlarda pek haber edilmezken, bilim çevrelerinden de ses gelmemişti. Yaşadığı İngiltere'de de "kendisiyle gurur duyulduğuna" dair ağıtlar söylenmedi. Halbuki Hounsfield bütün insanlığın gurur duyduğu, duyması gerektiği büyük bir bilim adamıydı. Dünyada milyonlarca kişi sağlığını ve hayatını ona borçluydu. Hounsfield tıbbın seyrini değiştiren, mükemmel bir buluşun mucidiydi. Nobel tıp ödülü almıştı.

Bazılarımızın hafızasını zorladığı Sir Godfrey N. Hounsfield kimdi? Neyi başarmıştı ve tıbba katkısı ne olmuştu? Kısaca Hounsfield, Wilhelm Conrad Röntgen'in 1895'te x ışınlarını keşfinden sonra tıbta en büyük buluşun sahibiydi.

Tıb mensubu olmayan, aslında akademik herhangibir titri de bulunmayan Hounsfield mütevazı bir elektronik mühendisiydi. 1967-1971 yılları arasındaki çalışmalarıyla tıpta devrim yaratan Bilgtisayarlı Tomografi (Computerized Tomography - CT)' nin yaratıcısıydı. SPECT, PET gibi görüntüleme yöntemleri ancak ondan sonra, onun prensipleri ile tıbta uygulama alanına girmişti. 1946'ta tanımlanan Magnetic Resonance'ın tıpta kullanımı, Hounsfield'in tomografik esaslarla bilgisayar tarafından üç boyutlu imaj yapılabileceğini ortaya koymasından sonra, 1980'lerde mümkün oldu.



1970'li yıllardan önce uygulanan görüntüleme yöntemleri vücutta erişilemiyen organları göstermekte yetersiz kalıyordu. Bu alanlardan biri de konvansiyonel röntgen tekniğidir. Çünkü röntgen (x) ışınlarından elde edilebilecek bilgiler, röntgen filmlerinin oldukça duyarsız kalması nedeniyle kullanılamamakta, ancak %1'nden yararlanıp %99'u kaybedilmektedir. Vücut gibi üç boyutlu bir yapı, iki boyutlu filme resmedilirken, bütün organlar üst üste gelmekte ve ancak yoğunluğu ötekilerden çok farklı olan dokular filmde görülebilmektedir. Böylece bu sistem, yoğunlukları birbirine yakın yumuşak dokuları göstermekte yeterli değildir (2). Örneğin, kontrast madde kullanılmamış düz filmlerde, göğüs ve karın boşluğundaki birkaç organ ayırdedilmesine karşın, beyin gösterilemez (3)

Hounsfield çalışmaları sırasında röntgen tekniğindeki bu yetersizliği farketmişti. Birçok alanda fazla miktarda elde edilebilecek bilgi, bunları ortaya koyacak tekniklerin yetersizliği nedeniyle kaybediliyordu(4).

1967 yılında Hounsfield EMI plak şirketinin Merkez Araştırma Laboratuvarlarında "Bilgisayar yöntemleri" ile ilgili çalışmaya başladı. Başlıca konuları "bir yapıdaki bilgiyi tanıma, bilginin bir yerden ötekine taşınması, bilgisayar depolama metodları ve bilgileri yeniden ortaya koyan tekniklerin etkinliği" idi. Çalışmaları ile Hounsfield, bir objeye büyük miktarda yollanan projeksiyonlardan elde edilen bilgilerle 3 boyutlu transaksiyal tomografik imajlar elde edilebileceğini gösterdi.

Konvansiyonel röntgen tekniğinde, bir organın filme alınması sırasında x ışın tüpünden organa yollanan ışınlar, organdan geçerek, arkadaki röntgen filmi üstüne düşer. Bu sırada x ışın fotonlarının bir bölümü organ tarafından tutulur. Tutulmayanlar ise, röntgen filmdeki resmi ortaya çıkarır. Başka bir de-

yişle filmde elde edilen resim, organ tarafından tutulmayan ışınlarla ortaya çıkmış olup, organ tarafından tutulanlar hakkında doğrudan bilgi vermez. Oysa organın çeşitli dokuları tarafından tutulan x ışın fotonları, bu dokuların yoğunluklarına göre farklı olmaktadır.

İşte Hounsfield, organ içindeki küçük birimlerin (pixel) tuttuğu x ışın fotonlarını hesap eden ve bu sayısal değerlerle organın resmini yapan bir yöntem geliştirdi. Bunun için yetersiz röntgen filmi yerine, ondan çok daha duyarlı olan kristal detektörler kullandı ve bu karmaşık hesaplamayı bilgisayarın çözümleyebileceğini ortaya koydu. Tomografik esaslarla organ kesitler halinde tarandığından, resimlerin bütünü organın üç boyutlu imajını sunuyordu.

İlk prototip tarayıcı aletin geliştirilmesi ve klinikte kullanımı şöyle gerçekleşti: "Hounsfield'in EMİ laboratuvarlarındaki ilk çalışmalarından sonra, pratikte klinikte kullanılabilen bir makina geliştirmek için, İngiliz Sağlık departmanı ve Sosyal Güvenlik kurumları projesini destekledi. 1969 da Sağlık departmanı, o zamanın seçkin radyologlarından olan ve Atkinson-Morley's hastanesinde çalışan Ambrose'tan, yeni imaj teknikleri üzerine çalışan Hounsfield ile buluşmasını istedi. Hounsfield anlaşamadığı başka bir radyologu daha önce terketmişti.

James Ambrose (1923-12 Mart 2006) bir radyolog olarak tıp tarihinde müstesna bir yere sahiptir . Hounsfield ile ortak çalışmalarını takiben, 1 Ekim 1971'de gerçekleştirdiği canlı hastadaki ilk CT'den sonra tıbbi görüntüleme ilelebet değişmiştir(5). Ambrose, Hounsfield'deki mükemmel potansiyeli gözlemleyerek çalışmayı kabul etti. 1969'da Hounsfield, Ambrose ve fizikçiler ve mühendislerden oluşan bir ekip ilk bilgisayarlı tomografik skenneri yapmak için çalışmaya başladılar.Ağustos 1970'de ilk prototip skenerin özellikleri ve dizaynı yapıldı ve bir yıl sonra ilk model Hounsfield tarafından hazır hale getirildi. 1. Ekim 1971 de ilk canlı hastada CT yapıldı ve 41 yaşında bir bayan hastada, sol frontal tümörünün detaylı görüntüsü elde edildi. Ambrose bu anı: "Hounsfield ve ben galibiyet golü atan futbolcu gibi havaya fırladık" diye anlatır (5)"

19 Nisan 1972 de Hounsfield ve Ambrose " British Institute of Radiology" nin yıllık kongresinde CT hakkında ilk sunumlarını yaptılar. 1972 Ekim ayında Chicago'da yapılan "Radiological Society of North America" kongresinde CT, 2000 katılımcıya sunuldu. Hounsfield ve Ambrose'un konferansı, katılımcılar tarafından coşkunca ayakta alkışlandı.(1).1973 Aralık ayında British Journal of Radiology'de Hounsfield "sistemin açıklaması"(2) ve Ambrose "klinik kullanımı" (6) hakında makale yayınladı

Kuşkusuz Hounsfield de kendinden önce yapılan çalışmalardan ve düşüncelerden yararlanmıştır. Daha 1917'de Avusturyalı matematikçi Radon, "matematiksel olarak üç boyutlu bir objenin yapılabileceğini" söylemişti (7). Ocak 1961'de nörolog Oldendorf, kafa içindeki "radyodansite farklılıkları"nı kesitler halinde gösterebilecek deneysel bir sistemden söz etmiş fakat geliştirememişti(7). Diğer yandan 1979 Nobel Tıp Ödülünü Hounsfield ile paylaşan Güney Afri-



kalı nükleer fizikçi Allan M. Cormack (1924-1998) 1955'te "Vücut gibi homojen olmayan materyallerden x ışını veya gama ışınlarından elde edilen informasyonlar yeterli değildir. Bu ışınlardan dokunun eksilttiği (veya tuttuğu) miktarlar hesap edilmelidir. Bu durum tedavi kadar tanı yönünden de önemlidir." diye yazmıştı. Bu düşünceler Cormack'ı bilgisayar olmadan, insan dokusu x-ışın tutma katsayılarını araştırmaya teşvik etmişti (8). Cormack 1963 ve 1964'de "rekonstruksiyon teknikleri" ilgili makaleler yayınlamıştı. Fakat bu alandaki çözüm ve başarı Hounsfield'e ait oldu.

Hounsfield'e bu üstün başarısı için çeşitli ödüller veridi. 1972 de Mühendislikte Nobel ödülü sayılan ve en büyük ödül olan MacRobert ödülünü, 1979 da Nobel tıp ödülünü ve 1981 de şövalyelik ödülünü aldı. Nobel tıp ödülünü Güney Afrikalı nükleer fizikçi Allan Cormack ile paylaştı. Adı, bilgisayarlı tomografide yoğunluk ölçümlerde kullanılan birime verildi : "Hounsfield ünitesi".

1979 Nobel tıp ödülü, ikisi de tıp mensubu olmayan, biri elektronik mühendisi, diğeri nükleer fizikçi iki bilim adamı arasında paylaştırılmıştı. Bu satırların yazarı 13.11.1979 tarihli, "Nobel tıp ödülü:Röntgen tekniğinde devrim" başlıklı yazısını şöyle bitirmişti: "Modern elektronik ve bilgisayar teknolojisinin röntgen tekniğine uygulanması ile tıpta yepyeni bir çağ başlamıştır. Bu yöntemin kuramcısı ve yapıcılarının bu büyük hizmetleri, kuşkusuz tıp dalındaki en büyük ödülü onlara çoktan hak kazandırmıştır"(9).

Nottinghamshire'li, beş çocuklu bir çiftçinin en küçük oğlu olan Hounsfield ilköğretim yıllarında matematik ve fizik derslerinde üstün başarılı bir öğrenci idi. İkinci dünya harbinde İngiliz Kraliyet Hava Kuvvetleri'nde Radar öğretmeni olarak görev yaptı. Harbten sonra 1951 de EMI şirketinde radar ve güdümlü silahlar üzerine çalışmaya başladı.

Hounsfield şan, şöhret, güç, para peşinde koşan bir kişi değildi. Kırda yürümeyi ve işiyle uğraşmayı seven mütevazi bir insandı. Kırlarda saatlerce yürür ve bazan iş arkadaşları onu beklemek zorunda kalırdı. Müzik ve eğlenceden hoşlanırdı. Mesai arkadaşlarına göre Hounsfield çoşkulu, centilmen, herkesin karşılaşmak isteyeceği çok hoş ve iyi bir kişi özelliklerine sahipti. Hiç evlenmemişti ve çocuğu yoktu. Servetini mühendislik araştırmaları ve eğitim burslarına bağışladı(1).

Dünyamızdan ender de olsa, zaman zaman seçkin, üstün yetenekli ve zekalı, insanlığa yararlı işler yapan ve öldüğü zaman "bir yıldız kaydı" denen parıltılı insanlar geçer. Unutulmaması, hatırlanması, anılması gereken insanlar. Sir Godfrey N. Hounsfield bu kişilerden biriydi.

Prof. Dr. Kaynak Selekler
Hacettepe Üniv. Tıp Fak. Nöroloji Anabilim Dalı

Kaynaklar:

1. Richmond C. Sir Godfrey Hounsfield.Engineer who invented computed tomography and won the Nobel prize for medicine. BMJ;2004;329:687.
2.Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning(tomography):Part I. Description of system.British J of Radiology. 1973:46:1016-1022
3.Gawler J, Bull JWD, Du BoulayG, Marshall J. Computerized axial tomography with the EMI-scanner. Advances and Technical Standarts in Neurosurgery, 1975: 2:3-32.
4.Hounsfield GN. Historical notes on computerized axial tomograpy.Canadian Association of Radiologists .1976;27:135-141.
5.Ambrose E, Gould T and Uttley D. Jamie Ambrose. BMJ, 2006; 332: 977.
6. Ambrose J. Computerized transverse axial scanning(tomography):Part2. Clinical application. British J of Radiology. 1973:46:1023-1047.
7. Ambrose J. CT scanning:a backward look. Seminars in Roentgenology, 1977;12:7-11.
8. Clifford R. A table top transmission computed tomography scanner. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Arts. Houghton College, Department of Physics, August 2003.
9.Selekler K. Nobel tıp ödülü: Röntgen tekniğinde devrim. Milliyet Gazetesi, sayı:11506, sayfa:2, 13.11.1979.



UZAY TİYATROLARI

Gökyüzünün, gerçeğine çok yakın olarak canlandırıldığı planetaryumlar, modern toplumlarda çok ilgi gören birer eğitim ve eğlence merkezleri. Öyle ki, gelişmiş ülkelerde, eğitim-öğretimin ayrılmaz birer parçası haline gelmiş durumdalar. Günümüzde birçok ülke planetaryumları birer eğitim ve aynı zamanda eğlence merkezi olarak kuruyor. Planetaryumlar, modern bilim merkezlerinin en önemli öğelerinden biri. Öyle ki, büyük bilim merkezlerinden hangisine giderseniz gidin, kubbeli bir yapı görebilirsiniz.

Günümüzde, bir çoğumuz kent yaşamının etkisiyle gökyüzünden büyük ölçüde kopmuş durumdayız. Artık pek azımız ara sıra da olsa başımızı kaldırıp gökyüzüne bakıyoruz. Çünkü yaşamımızın büyük bir bölümü dört duvar arasında geçiyor. Ayrıca, özellikle büyük kentlerde gökyüzünde görebileceğimiz yıldız sayısı neredeyse birkaç taneyle sınırlı. Ne zaman ki kent merkezinde uzak bir tatile ya da köye gidelim, işte o zaman gökyüzündeki güzelliği hatırlıyoruz.

"Planetaryum" bizim pek de alışık olduğumuz bir kavram değil. Çünkü, ülkemizde sivil kullanıma yönelik bir planetaryum henüz kurulmuş değil. Planetaryum sözcüğü dilimize en yakın karşılığı olarak "gezegenevi" olarak çevrilebilir. Ancak, "yıldızevi", "gökyüzü tiyatrosu", "yıldız tiyatrosu" ya da "uzay tiyatrosu" da yaygın olarak kullandığımız karşılıklar. Planetaryumları, gökcisimlerini ve onların uzaydaki hareketlerini seyirci topluluğuna izletmek için tasarlanmış salonlar olarak düşünürsek, "uzay tiyatrosu" daha gerçekçi bir adlandırma olabilir.

Uzay tiyatrolarını, geleneksel sinema ya da tiyatro salonlarından ayıran en önemli özellikleri, kubbe biçimindeki perdeleri. Gökyüzü, gerçeğine çok yakın bir biçimde bu perdeye yansıtılır. Öyle ki, bu kubbenin altına yerleştirilen koltuklarda oturan seyirciler kendilerini gerçek gökyüzünün altında gibi hissederler. Uzay tiyatrolarının gerçek gökyüzüne göre üstünlükleri, kurgulanan senaryoya göre, seyirciyi uzay-zamanda gezintiye çıkarabilmeleri. Normalde gökkubbede çok uzun dönemlerde meydana gelen değişimler, uzay tiyatrolarının kubbesinde çok daha hızlı bir biçimde gerçekleştirilebilir. Bu da onları gökbilim eğitiminde önemli bir yere koyuyor. Hepsinden önemlisi, uzay tiyatrolarında yapılan gösteriler, izleyiciyi bir sinemadan ya da herhangi bir başka gösteriden daha fazla içine alıyor.

Planetaryumların kubbe çapları birkaç metreyle 30 metre arasında değişiyor. En büyük planetaryumlara 500 kişi girebilirken, yalnızca birkaç kişiyi alabilecek kadar küçük yapılar da var. Hatta taşınabilir olanlar bile var. Bunlar, yalnızca birkaç dakika içinde şişirilebilen gezici planetaryumlar. Planetaryum kubbelerinin iç yüzeyleri, görüntü kalitesini artırmak için genellikle özel birtakım malzemeyle kaplanıyor. Ancak, alçı sıvayla yapılan kubbeler de var.

Günümüzün modern planetaryumlarında kubbenin iç yüzeyi özel üretilmiş alüminyum levhalarla kaplanıyor. Bu levhalar, küçük gözenekler içeriyor ve bu da salonun akustik kalitesini artırıyor. Çapı yaklaşık 1 mm olan delikleri, salonun havalandırılmasında da kullanılıyor. Kubbeye düşürülen yıldız görüntüleri, her ne kadar seyirciler tarafından birer nokta olarak algılanıyorsa da, en küçüklerinin çapları bile kubbedeki deliklerden daha büyük oluyor. Ayrıca, gözümüz bu delikleri algılayabilecek kadar duyarlı olmadığından, görüntüler deliklerden geçerken herhangi bir fark hissedilmiyor. Alüminyum levhaların birleşme yerlerinin görünmemesi için de ileri üretim teknikleri kullanılıyor. Nasıl planetaryum projektörlerinin üretilmesi bir uzmanlık işiyse, kubbe kaplama malzemesinin de özel üreticileri bulunuyor ve onlar da en az projektör üreticileri kadar iddialılar.

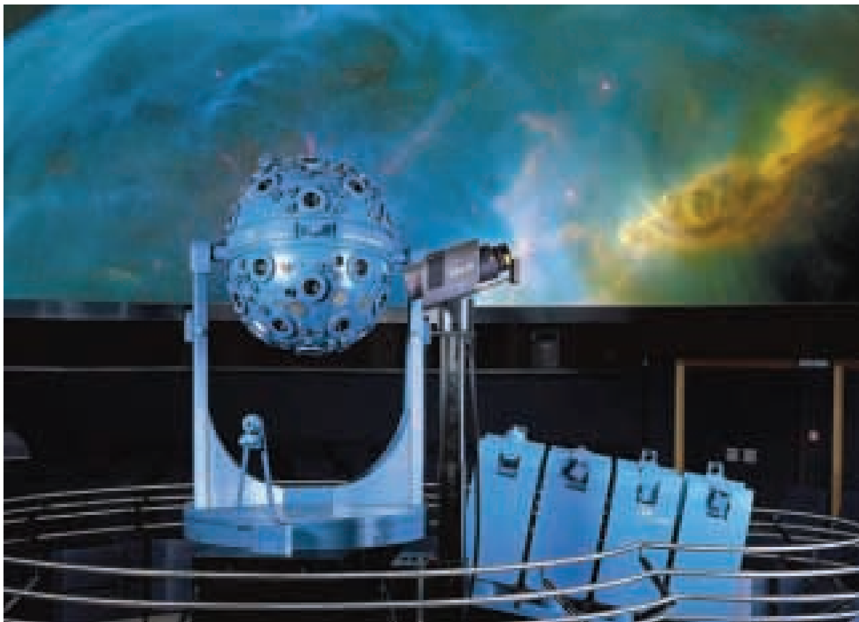
Tasarımcılar için, gösteriler sırasında kubbenin görünmemesini sağlamak da önemli bir sorun. Bunun için salonun mutlak karanlık olması gerekiyor. Tasarım, içeri herhangi bir ışık sızmayacak şekilde yapılıyor. Ayrıca, projektörden yansıyan ışığın kubbeden geri yansıyarak onun görünür hale gelmesini engellemek için kubbenin iç yüzeyi beyaza değil, griye boyanıyor. Bu, hem görüntünün daha gerçekçi olmasını, hem de yansımaları önemli ölçüde azaltıyor.

Sinema salonlarında, eğer ortamda toz ve duman varsa projektörden çıkan ışınları görebiliriz. Bu içerideki havanın durumuna göre bazen çok belirgin olur. Eğer bu durum bir planetaryumda yaşanırsa, yapay olarak oluşturulan gökyüzü manzarasının tüm büyüsü kaybolur. Çünkü, projektörden kubbenin her yanına düşürülen çoksayıdaki ışın demeti görünür hale gelir. Buna karşı, içerideki havanın çok temiz tutulması gerekir. Havalandırma sistemleri, içeride pozitif basınç (dışarıya göre daha yüksek basınç) oluşturacak biçimde tasarlanır. Salona yalnızca havalandırma deliklerinden temiz hava girer.



Dünya'daki büyük bilim merkezlerinden hangisine giderseniz gidin, orada kubbeli bir yapı görebilirsiniz.

Modern uzay tiyatrolarında, eğik yerleştirilmiş kubbeler de kullanılabiliyor. Bu sayede, koltuklar bir sinema salonundaki gibi dizilebiliyor ve izleyiciler başlarını daha az kaldırarak, daha rahat bir şekilde gösteriyi izleyebiliyorlar. Bu tür tasarımlar, salonların başka amaçlarla da kullanılabilmesini sağlıyor. Örneğin, bu tür salonlarda IMAX film gösterileri de yapılabiliyor. Eğik kubbeli planetaryumlar, gösteri çeşitliliği nedeniyle daha çok seyirci toplasalar da, geleneksel yatay kubbeler gökyüzünü gerçeğine daha yakın bir biçimde canlandırıyorlar.



Yıldız Tiyatrosunun Kalbi: Projektör

Uzay tiyatrolarının en önemli bileşeni kuşkusuz özel projektörleri. Bu projektörler, bildiğimiz sinema projektörlerine hiç benzemiyor. Gözle görünür en belirgin farkları, kubbenin merkezinde bulunmaları. En büyük ve kapsamlı olanlarından küçük ve taşınabilir olan en basit olanlarına kadar, çok sayıda farklı tasarım var. Ancak, hepsinin ortak noktası, gökcisimlerinin görüntüsünü kubbeye düşürmek. Dünya'nın dönüşü, gezegenlerin göreli hareketi, uzay-zamanda yolculuk gibi gösterilerin yapılabilmesi için bu aygıtlar, yalnızca optik değil, mekanik ve elektronik düzeneklere de sahipler. Bunun da yanında, gösteriler yalnızca planetaryum projektörleriyle değil, onunla entegre bir biçimde çalışan çok sayıda başka projektörle birlikte kullanılıyor. Bu gösteriler, yalnızca gökyüzünün canlandırıldığı gösteriler olmaktan çıkıp, akla gelebilecek en görkemli gösterilere dönüşüyor.

Geleneksel bir yıldız projektörü, kabaca üzerinde her yıldız için bir delik ve içinde de güçlü bir ışık kaynağı bulunan büyükçe bir küre biçimindedir. Bu tip bir projektörde, parlak yıldızla-


Deniz Harp Okulu'nda bulunan Zeiss Skymaster ZKP-4 planetaryum projektörü.

rı canlandırabilmek için birer mercek kullanılır. Işık mercek yardımıyla kubbenin yüzeyine parlak bir görüntü oluşturur. Bu yıldız küresi, çeşitli eksenlerde hareket edebilecek şekilde yerleştirilir. Gökcisimlerinin Dünya'nın dönüşü sonucunda oluşan hareketlerinin değişik enlemlerden görünüşlerini kubbeye yansıtır.

Projektör yalnız Dünya'nın dönüşünü değil, örneğin, Dünya'nın dönme ekseninin yaptığı yalpa hareketini de canlandırabilir. Bu salınım nedeniyle, gökyüzünde kutup noktası olarak referans aldığımız nokta sürekli yer değiştirir. Yani, her zaman kuzeyi gösterdiğini düşündüğümüz Kutupyıldızı aslında her zaman bu konumunda kalmaz. Yaklaşık 26.000 yılda bir bu konuma gelir. Normal koşullarda, insanoğlu nesiller geçse bile bu değişimi fark edemez. Ancak, bu 26.000 yıllık dönem, bir uzay tiyatrosunda dakikalar hatta saniyeler içinde taklit edilebilir.

Bu tür yıldız projektörlerinin büyükleri, 10.000 civarında yıldızın görüntüsünü oluşturabilir. Bu, yeryüzündeki en iyi gözlem noktasında görülebilenden bile daha çok yıldız demek. Elbette, bir kürenin üzerine bu kadar çok sayıda mercek yerleştirmek pek kolay değil. Üstelik kolay olmadığı gibi oldukça maliyetli de. Bu nedenle modern projektörlerin çoğunda daha farklı bir tasarımdan yaralanılıyor. Her yıldız için bir mercek kullanmak yerine, gökyüzü parsellere bölünüyor ve her parseli bir mercek aydınlatıyor. Her bir parselin kenarları, komşu parsellerinkiyle kusursuzca çakıştırılıyor ve böylece gökyüzünün yapay görüntüsünde gözle fark edilebilir bir kusur olmuyor. Kubbedeki bu parsellerin kesiştikleri kenarlar görülebilseydi, gökyüzü bir futbol topunun yüzeyine benzerdi. Çünkü aynı futbol topundaki gibi gökküre, 20 altıgen ve 12 beşgene bölünüyor. Elbette, bir seferde bunun yarısı (diğer yarısı ufkun altında kalıyor) kubbeye yansıtılıyor.

Bu projektörlerde her bir merceğin arkasında, üzerine lazerle ya da elektrokimyasal yöntemlerle delikler açılmış metal yapraklar bulunuyor. Daha modern projektörlerdeyse, delikler yerine fiber optik kablolar yardımıyla ışık demetleri merceklere yöneltiliyor. Doğal olarak, teknolojinin gelişimine paralel olarak projektörlerin boyutları küçülürken görüntü kaliteleri artıyor.

Modern projektörlerin çoğunda, bir silindirin iki ucunda iki küre bulunur ve birer haltere benzerler. Bu projektörlerin küresel olanlara göre üstünlüğü, gökyüzünün tümünü yani kuzey ve güney gökkürenin tamamını gösterebilmeleri. Bu projektörlerle, yeryüzünün herhangi bir yerinde gökyüzünün görünümünü kubbeye yansıtabilirsiniz.

Planetaryum projektörlerindeki yıldız projektörlerinin yanında, çok sayıda başka mercek grupları da bulunur. Bunların her birinin farklı işlevleri var.

Deniz Harp Okulu Uluğ Bey Planetaryumu

Ülkemizde kurulu tek planetaryum İstanbul Tuzla'daki Deniz Harp Okulu'nda bulunuyor. Uluğ Bey Planetaryumu olarak adlandırılan bu planetaryum, askeri kullanıma yönelik. Elbette, burada da eğitim amacıyla kullanılıyor. 44 yıllık bir geçmişe sahip olan bu planetaryum, görece küçük bir kubbeye sahip olsa da, en gelişmiş projektörlerden birini içeriyor. Geçtiğimiz yıl yenilenen planetaryuma Dünya'nın önde gelen projektör üreticisi Zeiss'in Skymaster ZKP-4 adlı projektörü yerleştirilmiş. Bu projektör, orta ölçekli uzay tiyatrolarında kullanıma yönelik olarak tasarlanmış olsa da, çok daha büyük salonlarda kullanılan bazı projektörlerin sahip olduğu fiber optik teknolojisine sahip. 2005'in sonlarında piyasaya sürülen bu model, Dünya'da ilk kez Deniz Harp Okulu'na kurulmuş.

Skymaster ZKP-4, yıldızların ve öteki gökcisimlerinin görüntülerini gerçeğine çok yakın bir biçimde gösteriyor. Gösteri başladığında, salonda bulunanlar kendilerini mükemmelce canlandırılan gökyüzünün altında buluyorlar. Aslında nerede olduğunuzu bilmeseniz, bir süre için bile olsa kendinizi mükemmel bir gökyüzünün altında sanabilirsiniz. Bize planetaryumu tanıtan Albay Sinan Tunçay, göksel navigasyonu (yön bulma) burada gösterdiğinde, öğrencilerin çok daha çabuk kavradığını söylüyor. Gerçekten de, projektörün yıldızlardan oluşan zemine yansıttığı hareketli koordinat çizgileri sayesinde kâğıt üzerinde kolay anlaşılamayan bu konu görsellikle desteklendiğinde çok çabuk kavranabiliyor.



Planetaryumda izlediğimiz yaklaşık 20 dakikalık standart gösteri, parlak gezegenlerin geçmişte yaptığı dizilişlerden örnekler, gezegenlerin tutulum çemberi üzerindeki hareketlerini, gezegenimizin ekseninin yaptığı yalpalama nedeniyle gök kutbunun nasıl yer değiştirdiği, takımyıldızlar ve şekilleri, Ay ve Güneş'in gökyüzündeki hareketleri, kuyrukluyıldız geçişi gibi çeşitli gök olaylarını içeriyordu. Bunların yanı sıra, 29 Mart'ta gerçekleşen Güneş tutulması ve başka gök olaylarını geçmişe ya da geleceğe giderek izledik.

Albay Sinan Tunçay, kendilerine ziyaret talebinde bulunan eğitim kurumlarına ellerinden geldiğince planetaryuma gelerek gösteri izleme olanağı tanıdıklarını; ancak, olanaklarının gelen bütün talepleri karşılamaya yetmediğini de belirtti.

Bize kapılarını açan ve ülkemizde henüz bir benzeri bulunmayan bu planetaryumu görme fırsatı veren Deniz Harp Okulu'na ve bu planetaryumu yapan ve Zeiss projektörlerinin Türkiye temsilcisi olan Optronik'e teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Ay, gezegenler ve Güneş için birer mercek bulunduğu gibi, takımyıldızlar, gök ekvatoru, gökyüzü koordinatları, gibi yıldızlı zemine düşürülen görüntüler için birer mercek grubu bulunur. Özellikle tarih boyunca insanların ilgisini çekmiş olan gezegen hareketlerinin anlaşılmasında büyük kolaylık sağlar. Geçmişte gerçekleşen ya da gelecekte gerçekleşecek ilginç gezegen dizilimleri yapılan gösterilerde genellikle seyirciye izletilir. Bunların yanı sıra, yapay uydular, kuyrukluyıldızlar ve göktaşı yağmurları gibi gök olayları, ana projektörden ayrı monte edilen küçük projektörler yardımıyla gösterilir. Güneş ve Ay tutulmaları da canlandırılır.

Sayısal Teknoloji

Sayısal projeksiyon teknolojisi, planetaryumlarda da kullanılmaya başlandı. Birçok planetaryum, bu teknolojinin kullanıldığı sayısal projektörlerden yararlanıyor. Bunlar, görüntü kalitesi bakımından her ne kadar optik-mekanik projektörlerle yarışamasalar da, onlara göre üstün yanları da var. Sayısal projektörler geleneksel projektörlerdeki gibi yıldız toplarına sahip değiller. Bu tür planetaryumlarda, bilgisayar tarafından oluşturulan gökyüzü görüntüsü, çeşitli yöntemlerle kubbeye yansıtılıyor. Bazı basit sistemlerde, tek bir projektörün oluşturduğu görüntü balık gözü mercekle kubbeye düşürülüyor.

Tüm sayısal projeksiyon sistemlerinde olduğu gibi, bu sistemlerde de görüntü piksel denen küçük noktacıkların ekranda dizilmesiyle oluşturuluyor. Basitçe anlatmak gerekirse, sistem ne kadar fazla piksel üretebiliyorsa görüntü kalitesi o oranda yükseliyor. En gelişmiş sayısal planetaryum projektörleri, artık insan gözünün algılayabileceği çözünürlük sınırına yaklaşmış durumda. Gelecekte, optik-mekanik projektörlere göre daha düşük maliyetleri ve kullanım alanlarının daha geniş olması sayesinde, en azında küçük planetaryumlarda sayısal projektörlerin daha yaygın olarak kullanılacağını öngörebiliriz.



Planetaryumlardaki gösteriler, gökyüzü manzarasıyla sınırlı kalmaz. Bunun yanı sıra, daha farklı konularla ilgili insanı içine alan gösteriler de yapılır. Lazerli projeksiyon, bu gösterilerde kullanılan tekniklerden biri. Burada, bir kristalin iç yapısı kubbeye yansıtılmış.

Uzay-Zamanda Yolculuk

Yukarıda da sözünü ettiğimiz gibi, planetaryumlar yalnızca yeryüzündeki en iyi gözlem yerindeki gökyüzünü taklit etmekle kalmayıp, çeşitli gösteriler yardımıyla onu anlamamızı sağlarlar. Çünkü, hayali bir kubbe olan gökyüzünü kâğıt üzerinde anlatmak pek kolay değil. Ancak, uzay tiyatrolarında, bunu gerçeğine çok yakın bir ortamda kubbeye düşürülen görüntülerle anlatmak çok daha kolay. Üstelik, sunumlar seyirciler için bir ders havasından çok uzak.

Bazı planetaryumlarda, uzayda yolculuğa çıkabilirsiniz. Örneğin, yeryüzünden uzakta, herhangi bir gezegenden Dünya'ya ve uzaya bakabilirsiniz. Hatta Ay'a giden bir rokete bile binebilirsiniz. Aslında gösterilerin içeriğinde sınır yok, gösterilerin niteliği, hazırlanan sunumların içeriğine bağlı.



Bir planetaryumun kesiti. Plunetaryumlarda, koltuklar seyircilerin kubbeyi rahatça görebilecekleri biçimde yerleştiriliyor. Projektör, kubbe yüzeyinin her noktasına eşit uzaklıkta olması için merkeze yerleştiriliyor.

Planetaryumlar, asıl amacı eğitim olan merkezler. Ancak, bir planetaryumdaki eğitim, eğlencenin ön plana çıkarılmasıyla "fark ettirmeden" yapılıyor. Aslında uzay tiyatrolarını çekici kılan gökyüzünün, gökbilimin kendisi. Planetaryuma gelen seyircilerin çoğu gökyüzünü erişilmez, gökbilimi de öğrenmesi çok zor olarak görüyor. Ancak, gösterinin sonunda büyük oranda bu görüşler değişiyor. Bu, kentlerde yaşayanlar için de geçerli. Hatta belki daha da fazla. Çünkü çoğumuz, yaşamımız boyunca bir planetaryumda gördüğümüz gibi bir gökyüzüyle yaşamımız boyunca karşılaşmıyoruz.

Planetaryumlar, gerçekte birer eğitim kuruluşu olduklarından, bünyelerinde özellikle gökbilime yönelik etkinliklerin yapıldığı başka tesisleri de bulunduruyorlar. Birçok planetaryumda gökyüzü gözlemlerinin yapılabileceği teleskoplar bulunuyor. Ayrıca, bu merkezlerde toplumu bilimle buluşturmaya önayak olan birçok etkinlik düzenleniyor.

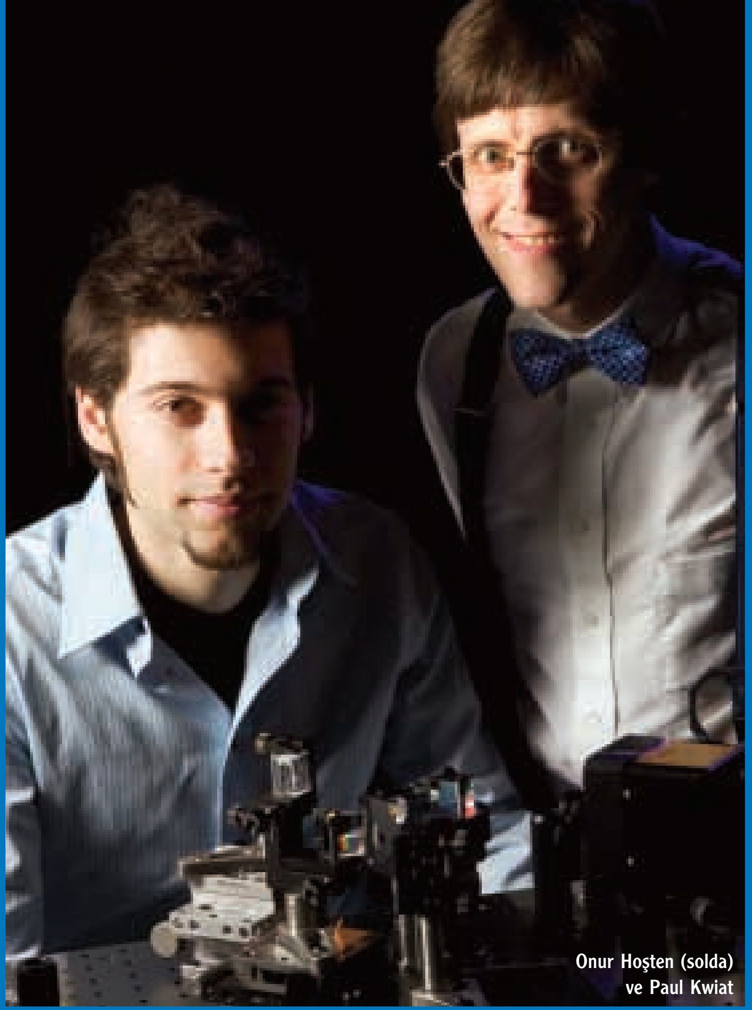
Dünya'daki planetaryumların sayısı 2500'ün üzerinde. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin pek çoğunda planetaryum bulunuyor. Oysa, ülkemizde henüz sivil kullanıma yönelik bir planetaryum yok. Yakın gelecekte, ülkemizin de bu uzay tiyatrolarına kavuşmasını ümit ediyoruz.

Alp Akoğlu

Kynaklar:
Abbott, B., Emmart, C., Wyatt, R., Virtual Universe, Natural History, Nisan 2004
Kurtuluş, Ö., Uzay Tiyatroları, Bilim ve Teknik, Nisan 1999
International Planetarium Society web sayfaları:
http://www.ips-planetarium.org/
http://www.zeiss.com/

KUANTUM BİLGİSAYARI SORMADAN CEVAPLATAN TÜRK

Kuantum bilgisayarlar, daha şimdiden geleceğin güçlü bilgisayarları olmaya aday. Bu bilgisayarlar, bazı problemleri geleneksel bilgisayarlara oranla çok daha hızlı çözme potansiyeline sahip. Çünkü atomaltı dünyası, sezilebilen davranışlara ters düşen davranışlar sergileyebiliyor. Bir parçacık aynı anda iki farklı yerde birden olabiliyor. Bu olguyu fizikçiler süperpozisyon olarak adlandırıyorlar. Süperpozisyon ilkesi sayesinde, kuantum bilgisayarlar bilgiyi (kubitler) hem 1 hem 0 olarak aynı anda işleyebiliyorlar. Oysa geleneksel bilgisayarlar bilgiyi (bitleri) 1 ya da 0 olarak işliyorlar. Kuantum bilgi işlemenin arkasında yatan bu alışık olmadığımız mantık, çoğu zaman sezgilerimize ters düşen sonuçlar elde edilmesine neden oluyor. Dolayısıyla, araştırmacılar kuantum mekaniği özelliklerinden kaynaklanan şaşırtıcı sonuçlar elde edebiliyorlar. Araştırmalarını ABD'nin Urbana-Champaign'deki Illinois Üniversitesi'nde kuantum mekaniği alanında sürdüren Onur Hoşten, yaptığı ilginç bir deney sonucunda, basit bir kuantum bilgisayara yüklü bir programı çalıştırmadan doğru yanıt elde edilebileceğini gösterdi. Büyük ilgi gören bu çalışması geçtiğimiz aylarda ünlü bilim dergisi Nature'da yayımlandı. Bilim ve Teknik dergisi olarak, yaptığı başarılı çalışmaları sizlerle paylaşmak istedik.



Onur Hoşten (solda) ve Paul Kwiat

Bize kendini anlatır mısın biraz?

Şu anda 24 yaşındayım. Lise 1'e kadar Ayşe Abla Koleji'nde, sonra da ODTÜ Koleji'nde okudum. Yani Ankaralıyım. Babam ODTÜ Maden Mühendisliği Bölümü'nde profesör. Zaten o yüzden ODTÜ Koleji'ne transfer olmuştum. ODTÜ Koleji'ne geçmem benim için çok yararlı olmuştu. Uluslararası bir internet yarışmasına katılmıştım. Yarışma fizikle ilgiliydi. İnternette, fizikle ilgili eğitim amaçlı bir websitesi yaratılması isteniyordu. Kendi okulumdan bir arkadaşım ve Amerika'daki bir Türk arkadaşımla, lise hocalarımızın ve ODTÜ egitim fakültesindeki hocalarımızın yardımları ile, bir internet sitesi hazırlamıştık. Yaklaşık 2000 takım arasından yarıfinale kaldık ve güzel bir fizik eğitim sitesi hazırladık. Bu herhalde lisede yaptığım en başarılı çalışmalardan biri oldu. Yarışma Amerika'daki Thinkquest adlı bir organizasyon tarafından düzenlenmişti. Ben ve arkadaşlarım da okul aracılığıyla katılmıştık bu yarışmaya. Yani hocalarımız bize böyle bir yarışmanın düzenleneceğini söylemişlerdi. Liseden mezun olduktan sonra Hacettepe Üniversitesi'nin Fizik Bölümü'ne girdim. Zaten hep fizik okumak istiyordum. Üniversiteye başlar başlamaz, tesadüfen mi oldu bilemiyorum, gerçi her zaman çok ilgiliydim, bir hocayla tanıştım: Engin Özdaş. Sonraki üç yıl boyunca onunla birlikte araştırma yaptım.

Hangi konular ilgini çekiyordu?

Temel olarak, alçak sıcaklıklarda x-ışını kırınımı yapmakla ilgiliydi araştırma konum. Bir deney düzeneği kurmuştum bu amaçla. Yaklaşık üç sene boyunca deneysel fizik ile ilgili epeyce bilgi topladım. Bu daha çok kendimi geliştirme amaçlı oldu. Ondan sonra, üçüncü se-

nemde alan değiştirdim. Daha ilgili olduğum başka konular çıktı zamanla. Hacettepe Üniversitesi'nde Tarık Çelik ile Bilkent Üniversitesi'nde Bilal Tanatar danışmanlarım oldular.

Hangi alana geçtin?

Daha çok bilgisayar simülasyonları, daha doğrusu, Bose-Einstein yoğunlaşmasıyla ilgili bazı bilgisayar simülasyonları yaptım yaklaşık bir sene boyunca. Hacettepe'de okumaya devam ederken Bilkent'te de araştırma yapıyordum. Bilkent'teki çalışmalarım sonucunda bir makale yayımladık. Makale, mezun olmamdan hemen önce yayımlanmıştı ve doğal olarak yurtdışına yaptığım başvurularda çok yardımcı oldu.

Yurtdışında doktora yapmayı planlıyordum zaten. Fizikte genelde master okunmuyor. Doğrudan doktoraya başlıyorsunuz. Belli bir aşamaya ulaştıktan sonra master derecesi veriliyor. Birçok Amerikan üniversitesine başvurdum. Bazı yerlerden kabul aldım bazı yerlerden alamadım. Kabul aldıklarımın en iyisine, yani halen devam ettiğim Urbana Champaign'deki Illinois Üniversitesi'ne geldim. Tabii seçtiğim okullara başvurmamın nedeni ilgimi çeken hocaların ve konularının olmasıydı.

Şu anki araştırma konundan bahseder misin?

Şu anda çalıştığım alan deneysel kuantum optik ve kuantum enformasyon. Kuantum optik, kuantum fiziği yasalarını ve limitlerini anlamamız yönünde çok yardımcı bir alan. Örneğin, ışık parçacıkları fotonları ele alalım. Bu ışık parçacıkları kuantum mekaniğinin yasalarını çok açık bir şekilde gösteriyorlar. Tek bir fotonla deney yapabiliyor ve onu gözlemleyebiliyoruz, hatta üzerinde oynamalar yapabiliyoruz. Özet olarak, deneysel kuantum optik oldukça gelişmiş bir alan ve kuantum mekaniğini test etmek, kuantum mekaniğinin getirdiklerini uygulamalarda kullanabilmek ve uygulamalar yaratmak açısından en önemli alanlardan bir tanesi. Fotonlar da kuantum mekaniğinin özelliklerini gösteren çeşitli deneyleri çok rahatlıkla yapabilmemizi sağlıyor. Daha geniş bilgi vermek gerekirse, kuantum optik sadece fotonlarla ilgilenmiyor. Elektromanyetik alanların kuantum mekaniksel davranışları, bu alanların tek bir atom veya atom gurupları ile etkileşmeleri, veya çeşitli ortamlarda bu alanların birbirleriyle etkileşmeleri gibi konuları da bünyesinde bulunduruyor.


Onur Hoşten (soldan dördüncü) ve takım arkadaşları

Kuantum enformasyonsa kuantum mekaniğinin yasalarından ortaya çıkmış bir bilgi işleme yöntemi. Örneğin, kuantum enformasyonunun pek çok alt dalı var, kuantum iletişim, kuantum hesaplama gibi. Bunlar klasik iletişim ve klasik bilgisayarlara kıyasla çok daha üstün özellikler gösterebiliyorlar. Kuantum bilgisayarları ele alalım. Kuantum bilgisayarların özelliği şu: Kuantum mekaniği yasalarını kullanarak, klasik yöntemle yapılanlardan çok daha hızlı hesaplamalar yapabiliyorlar. Örneğin, veritabanı araştırmasında çok daha hızlı sonuç veriyorlar. Şöyle açıklayayım: Bir telefon rehberini düşünelim. Alfabetik sırada isimler ve yanlarında da telefon numaraları olsun. Benim de elimde kime ait olduğunu bilmediğim bir numara olsun. Veritabanı, yani telefon rehberi, numaralara göre sıralanmadığı için, elimdeki numarayı, rehberin başından itibaren, tek tek rehberdeki numaralarla karşılaştırmam ve elimdeki numaraya karşılık gelen adı bulmam gerek. Bunu yapmak doğal olarak oldukça uzun zaman alıyor. Şanlıysam rehberin yarısına gelene kadar elimdeki numaraya karşılık gelen ada rastlarım. İşte bu gibi durumlarda kuantum mekaniği olağanüstü kolaylık sağlayabilir. Kuantum mekaniğinde yararlanılan bir algoritma var, adı 'Grover'ın kuantum arama algoritması.' Bu algoritma, bütün verilere tek tek bakmak yerine, kuantum mekaniğinin yasalarını kullanarak hepsine aynı anda bakabiliyor ve çok daha hızlı bir şekilde sonuca ulaşabiliyor. Örneğin, başka bir algoritma daha var: "Shor'un çarpanlarına ayırma algoritması". O da sayıları çarpanlarına ayırmak için kullanılıyor. Özellikle kriptolojide çok önemli. Şu anda bütün güvenlik önlemleri bunun üzerine dayalı. Çok büyük sayıları çarpanlarına ayırmak kolay değil, tek tek denenmesi gerekiyor. Burada yine kuantum bilgisayarlarının ve kuantum mekaniğinin özelliğinden yararlanarak kodlar çok daha hızlı bir şekilde kırılabiliyor. Fakat tabii kodların kırılabilmesi bütün güvenlik önlemlerinin pek de güvenli olmadığı anlamına geliyor. Burada kuantum kriptografi diye bir protokolden yararlanılıyor. Bu protokol, fizik yasalarına dayalı kırılamayacak güvenli mesajlar yollanmasına yarıyor. Fakat bu bahsettiğim uygulamaların hepsi henüz prototip aşamasında, yani henüz bir kuantum bilgisayar yapılmış değil.

Peki sence kuantum bilgisayarların piyasaya çıkması ne kadar zaman alır?

Çıkıp çıkmayacaklarını bile bilmiyorum, çünkü şu anda her şey deney aşamasında. Gerçi kuantum kriptografi sistemleri şu anda piyasaya çıkmak üzere sanıyorum. Örneğin, bir deneme yapıldı bu sistemlerle ilgili, yanlış hatırlamıyorsam. Bir bankadan bir başka bankaya veri transferinde kuantum kriptografi yöntemi kullanıldı. Kısacası bazı gelişmeler var. Günün birinde gerçekten işe yarar bir kuantum bilgisayarı piyasada görür müyüz ondan pek emin değilim. Eğer görürsek bunun 10-20 seneden önce olacağını sanmıyorum, çünkü kuantum sistemleri oldukça kırılgan ve kontrolü zor sistemler. Küçük ve hassas fiziksel ögelerle uğraşıyoruz, tek bir foton ya da atom gibi. Bunların çevreleriyle etkileşmelerini kesmemiz gerekiyor, çünkü bu, yapılan bütün hesaplamaları yok ediyor. Kuantum mekaniğinde kuantum kontrol diye bir alan var. Bu alan, kuantum sistemlerinin kontrol edilmesiyle ilgileniyor.

Kuantum bilgisayarlarını günümüzde kullandığımız bilgisayarlardan ayıran özelliklerini biraz daha ayrıntılı açıklar mısın?

Süperpozisyon ilkesi, bir kuantum sisteminin aynı anda birçok durumda bulunabileceğini gösteriyor. Örneğin, bir foton aynı anda burada ya da orada olabilir. Bunun temelinde parçacık-dalga ikilemi yatıyor diyebiliriz. Bizim yaptığımız deneyde yarı-yansıtan bir ayna üzerine yolladığımız bir fotonun 'olasılık dalgası' ikiye ayrılıyor. Yani, foton aynı anda iki farklı yoldan birden ilerliyor. Kuantum dolaşıklılık ilkesi (entanglement), ise çok-parçacıklı bir kuantum sisteminin aynı anda birçok çok-parçacıklı durumda bulunabileceğini gösteriyor. Örneğin, iki foton düşünelim. Fotonlar aynı noktadan başlayıp iki farklı yöne doğru gitsinler. Her bir fotonun iki farklı polarizasyonu olabilir (yani iki farklı titreştiği doğrultu diyelim); aşağı-yukarı ya da sağa-sola. Şimdi dolaşıklılığa gelelim. Mesela, aynı anda "birinci fotonun polarizasyonu aşağı-yukarı ikinci fotonun polarizasyonu da aşağı-yukarı" yada "birinci fotonun polarizasyonu sağa-sola ikinci fotonun polarizasyonu da sağa-sola" olabilir. Yani iki parçacıklı kuantum sistemi bu iki farklı durumun süperpozisyonunda olabilir. Bu, kuantum dolaşıklılığını getirir: Fotonlardan biri üzerinde bir polarizasyon ölçümü yapınca, aralarındaki mesafe ne olursa olsun, öteki foton yapılmış olan ölçümün sonucuna göre kendi polarizasyonunu değiştiriyor. Bunun gibi sonuçlar elde edilebilir. Bunu laboratuvarda gerçekleştirebiliyoruz.

Peki laboratuvarda oluşturduğunuz kuantum bilgisayarını biraz tarif eder misin? Günümüzdeki bilgisayarlara benzeyen yanı var mı?

Kuantum bilgisayarları günümüz bilgisayarlarına hiç benzemiyor. Elektronikte bit diye bir kavram vardır. Bilgiler 0 ya da 1 şeklinde yansıtılır. Kuantum bilgisayarlardaysa kübit diye bir kavram var. Yine bilgi 0 ya da 1 biçiminde olabilir, fakat kuantum mekaniğinin yasalarına uyduğu için ikisinde birden aynı anda olabilir, arasında da olabilir. Şu anda yapılan kuantum bilgisayarlarla ilgili araştırmalar sadece kübitlerin üzerinde oynamalar yapmaktan, iki kübiti birbirleriyle etkileştirmeye çalısmaktan ve birkaç kübit kullanarak bazı protokolleri gerçekleştirmeye çalısmaktan öteye geçmiyor. Kendimiz için bunu şöyle açıklayabilirim: Laboratuvarda büyük bir optik masamız var. Üzerinde pek çok ayna, çeşitli kristaller, optik ve elektronik aygıtlar ve laserler yer alıyor. Kısaca, oluşturduğumuz kuantum bilgisayar düzeneği, günümüz bilgisayarlara benzemiyor. Başka araştırmacılar da örneğin tek bir atomu veya iyonu belli bir noktada hapsedip onlarla oynuyorlar. Bu atomlar veya iyonlar, belirli bir enerji düzeyinde olabilir ya da enerji düzeyinin süperpozisyonlarında da olabilirler. Herhangi bir sistemin iki düzeyi kullanılarak bir kübit elde edilebilir. Yani kısaca, yapılan çalışmalar henüz daha temel aşamada.

Kendi deneyinizi daha detaylı anlatır mısın?

Kuantum mekaniği her zaman şaşırtıcı, günlük yaşantımıza ters, alışkın olmadığımız sonuçlar veriyor. Kendi deneyimizde yanıtını bulmak istediğimiz soru şuydu: Bir bilgisayarı çalıştırmadan bir sorunun yanıtını alabilir miyiz? Doğal olarak, bu soru insana biraz saçma gelebilir. Bilgisayarı çalıştırmıyoruzla söylemek istediğim, bilgisayar açık fakat ona yüklediğimiz programı çalıştırmıyoruz. Ancak buna rağmen yanıtın ne olduğunu biliyoruz. Kısaca, programın çalışma olasılığı var. Her şey çalışacak gibi ayarlanıyor, fakat sonunda ortaya çıkıyor ki program çalışmadı ama biz yine de yanıtı biliyoruz.

Yaptığımız deney çok basit aslında. Dediğim gibi, kuantum sistemleri üzerinde bir ölçüm yapmadığımız sürece aynı anda farklı durumların süperpozisyonlarında olabilirler. Bir foton iki yoldan birden aynı anda gidiyor olabilir. Fakat fotonun hangi yolda olduğunu ölçtüğümüz an, foton yollardan sadece birisinde belirecektir. Deneyde fotonu bir yarı-yansıtan aynaya yolluyoruz. Fotonun iki yoldan gitme olasılığı var. Yollardan biri üzerinde çeşitli aynalar ve kristaller olan bir kara kutu biçimindeki bilgisayar var, diğeriyse boş. Kara kutunun bir girişi, dört çıkışı var. Foton hangi yoldan çıkarsa, yanıt ona göre belirleniyor. Aslında yanıt belli, fakat biz bilmiyoruz. Merak ettiğimiz konu, fotonu kutunun içine yollamadan yanıtı bilebilir miyiz? Bir ölçüm yapana kadar fotonun hangi yoldan gittiğini bilmiyoruz. Bu aşamada, bilgisayardan çıkan yollardan sadece bir tanesi, tekrar bir yarı-yansıtan ayna üzerinde boş olan yolla birleştiriliyor ve bu iki yoldan gitmiş olan foton olasılık dalgaları yarı-yansıtan aynanın çıkışlarından birinde birbirlerini yok ediyorlar. Bunun anlamı şu: Fotonu o çıkışta bulma olasılığı yok. Bu aşama, eger yanit 1'se, fotonun hangi yoldan gittiği bilgisini tamamen siliyor ve ölçülemez hale getiriyor. Yani fotonun kaderi iki yolu birden aynı anda takip etmiş olmak oluyor. Fakat yanit 1 değilse fotonun hangi yoldan gittiği ölçülebilir durumda kalıyor. Son olarak, yaptığımız ölçümün sonucu bazen fotonun bilgisayarın olmadığı yolu takip etmiş olduğunu ve yanıtın 1 olmadığını söylüyor. Kısaca yaptığımız şey şu: Bilgisayarı "çalışıyor" ve "çalışmıyor" süperpozisyonuna getiriyoruz. Burada "çalışıyor" demek fotonun bilgisayardan geçtiği, "çalışmıyor" demek ise fotonun bilgisayardan geçmediği anlamına geliyor. En sonunda ölçüm yaptığımızda, bazen bilgisayarın çalışmamış oldugunu ve ayrıca yanıtın "ne olmadığını" öğrenebiliyoruz.

Bu deney yaklaşık bir yıl sürdü. Makaleyi yazmam da bir yılımı aldı. Oldukça karışık bir konuydu, anlatması zordu. Her şeyi iyi bir şekilde açıklamak doğal olarak epeyce zaman aldı. Tabii sadece bu işle uğraşmadım, başka işlerlerim de olduğu için bu kadar zaman aldı.

Deneyinizin önemini açıklar mısın?

Çalışmamızın adı "counterfactual quantum computation", Türkçesi "gerçeğe aykırı kuantum hesaplama". Bunun teorisi vardı daha önceden. Biz bu teoriyi ilk kez deneysel olarak gerçekleştirdik. İkincisi, daha önceki bir sava göre, gerçeğe aykırı kuantum hesaplama, teorik olarak olasıydı. Örneğin, dört olası yanıt varsa, gerçeğe aykırı kuantum hesaplama en çok yüzde yirmibeş olasılıkla çalışacaktı, çünkü bir denemede sadece tek bir cevap için sorgulama yapılabilirdi. Bizim gerçekleştirdiğimiz deneyde bu sayı yüzde yirmibeşten küçük. Fakat bu çok önemli değil. Neticede biz makalemizde bu savın doğru olmadığını gösterdik. Teorik olarak yeni bir protokol geliştirdik. Buna göre, yanıt ne olursa olsun her zaman gerçeğe aykırı hesaplama yapılabilir. Yani bilgisayarın asla çalıştırılmadan yanıtın alınabileceğini gösterdik.

Üçüncüsüyse yine teorik bir konu. Dediğim gibi, kuantum bilgisayarlar çok hassas, çevreyle istenmeyen etkileşimler oluyor ve bunları engellemek çok zor. Bu deneylerde pek çok hataya yol açabiliyor. Bu konuyla uğraşan bir alanın adı "kuantum hata düzeltme". Bilinen birçok yöntem var. Biz makalemizde teorik olarak gösterdik ki, eğer doğru bir şekil-


Kuantum hesaplama için geliştirilmekte olan deney düzeneklerinden biri

de yapılırsa, çalışmayan bir bilgisayar daha az hata üretiyor. Fakat bunun ne kadar ileri götürülebileceği belli değil.

Bu araştırmanın başlangıcı enteresan bir fikir: Foton bilgisayardan geçmiyor, ancak biz yine de yanıtı alabiliyoruz! Şu anda bu daha ne kadar öteye götürülebilir bir fikrim yok. Bu konu üzerinde aktif olarak çalışmıyoruz artık. Bu teorinin doğru olduğunu gösterdik ve alana birkaç katkımız oldu. Şu anda başka araştırmacılardan çalışmamızla ilgili geribildirimler alıyoruz.

Çalışmanıza tepkiler nasıl oldu genel olarak?

Birkaç konferansta kendi deneyimizle ilgili sunum yaptım. Tepkiler genelde olumlu. Deney insanların oldukça ilgisini çekiyor. Çalışmalarımız bazı teorik tartışmalar yarattı ve bu güzel birşey, çünkü insanların ilgisini çektiğinin göstergesi. Deney oldukça açık ve temiz yapılmış bir deneydi zaten. O açıdan çok fazla eleştirilecek nokta yok.

Bundan sonra neler yapmayı planlıyorsun?

Muhtemelen üç yıl daha buradayım. Doktora ortalama altı yıl sürüyor. Ben 2003'te başlamıştım. *Nature* dergisinde yayımlanan makalem benim başlangıç projemdi esasında. Bu kadar büyük olması beklenmiyordu. Şu anda üzerinde çalıştığım başka büyük bir konu var. Amaç, fotonları yok etmeden ölçebilmek (quantum non-demolition measurement of photons). Şu anda fotonları nasıl ölçtüğümüzü soracak olursanız şöyle açıklayabilirim: Bir fotonu yarı-iletken bir ortama gönderiyoruz ve foton orada emilerek çok küçük bir elektrik sinyaline dönüşüyor. Bu elektrik sinyali yükseltilerek fotonun varlığı ölçülüyor. Doğal olarak, bu süreçte foton ister istemez yok ediliyor. "Non-demolition", yani fotonu yok etmemeyle ilgili olan kısım da şu: Foton ışık hızıyla ilerliyor, ancak biz fotonun varlığını ölçmek istiyoruz. Bunu yaptıktan sonra da fotonun yoluna devam etmesini istiyoruz. Bunun çeşitli uygulamaları var. Bir kere temel açıdan çok önemli. Kuantum mekaniğinin kuantum ölçüm yasalarını test etmek açısından. Kuantum mekaniğinde ölçüm bir çok tartışmaya yol açan büyük bir sorun. Benim çalışmam bu ölçüm sorunu ile ilgili çok güzel bir uygulama örneği olacak.

Çalışman onun dışında hangi alanlardaki gelişmeleri etkileyecek?

Çalışmamın, bilimsel açıdan ilginç olmasının yanında, çeşitli uygulama alanları var. Örneğin bir tanesi, fotonlarla yapılan kuantum bilgisayarlarda herhangi bir protokolün bir olumlu bir olumsuz yanı var. Olumlu yanı, fotonlar çevreleriyle pek etkileşmiyorlar. Bilgiyi kaybetmeden korumak çok rahat. Ancak bu başka bir soruna yol açıyor: Fotonlar birbirleriyle etkileşmedikleri için, bu bir kübitin diğerini kontrol etmesini gerektiren işlemleri yapabilmemizi çok zorlaştırıyor. Fotonları yok etmeden ölçebilen teorik yöntemlerden biri, aynı zamanda fotonların birbirini kontrol edebilecegi bir durum yaratıyor. Bu, kuantum bilgisayarların teknolojik olarak gelişmesi açısından büyük yarar getirecek.

Bu teknolojinin gündelik hayatımıza yansıması nasıl olur gelecekte? Örnek verebilir misin?

Yaptığımız çalışmalar özellikle telekomünikasyon alanını etkileyebilir. Günümüzde telekomünikasyon tamamen optiğe dayalı. Biz çok düşük ışık şiddetlerinde çalışıyoruz. Dolayısıyla geliştirdiğimiz herhangi bir teknoloji çok düşük enerji seviyelerinde çalışacak. Bu ise telekomünikasyonda gereksinim duyulan enerjileri azaltacak. Bir de şu aralar uğraştığım bir başka projem daha var. O da çok hassas ölçüme dayanıyor. Normalde ışık herhangi bir ortamdan başka bir ortama, örneğin havadan cama geçtiğinde kırılır, yönünü değiştirir. Bu çok temel bir olay ve uzun zamandan beri biliniyor. Ancak bu olayla ilgili yeni bir gelişme var. Bu da yasalarla gerçek arasında fark olduğunu ortaya koyuyor. Daha detaylı hesaplamalar yapıldığında, ışığın, kırılmanın ötesinde, çok az da olsa yönü, fotonun dairesel polarizasyonuna bağlı olacak şekilde kırılma düzleminden dışarı doğru kaydığını gösteriyor. Bu olayın adı "Işığın spin hall etkisi" ve beklenen kaymalar en çok ışığın dalgaboyunun onda biri kadar. Şu anda bu olguyu da gözlemlemeye çalışıyorum. Bunun için çok hassas pozisyon ölçümleri yapmam gerekiyor. Bu da metroloji açısından önemli. Bunu ölçebilen bir sistem geliştirdiğimizde başka küçük etkileri de ölçebilme olanağımız olacak.

Okuyucularımıza iletmek istediğin bir mesajın var mı?

Üniversiteye başlamadan önce pek çok yakınım beni fizikten caydırmaya çalışmıştı, iş bulmam zor olur diye. Bence, bir insanın gerçekten belli bir alana ilgisi varsa, onu bu şekilde caydırmak pek de iyi bir fikir değil. Bana kalırsa insanın kendisine şunu sorması lazım: Ben önümdeki zamanı neyle geçirmek istiyorum? İnsan neyle mutlu oluyorsa zamanını o şekilde geçirmeli. Bir şeyin gerçekleşmesini beklemek, yani şu gün gelecek şunu yapacağım demek yerine insanın yaptığı işten zevk alması önemli. Ben burada eğitim alıyorum, ama bunu ileride bir basamak olarak kullanırım şeklinde görmüyorum. Sürekli zevk alarak yaptığım bir uğraş bu. Aklıma gelen sorulara yanıt bulmaya çalışıyorum. Her gün daha çok öğrenmek bana zevk veriyor. Insanın yaptığı işi zevkle yapması bu açıdan önemli.

Bilim ve Teknik adına
Ayşegül Yılmaz
Ayseg2004@yahoo.co.uk



UYGARLIĞIN ŞAFAĞINDA ANADOLU

Kutsal kitaplarda anlatılan “cennet” Anadolu’da mı? Geçtiğimiz günlerde dünya bu soruyla çalkalanıyordu. Çünkü Alman Der Spiegel dergisi cennetin Göbekli Tepe’de olduğunu duyurdu. Bilim ve Teknik Dergisi olarak, bu haberin doğruluğunu sizin için araştırdık. Göbekli Tepe’yi ziyaret ettik ve kazı çalışmalarını yürüten Klaus Schmidt’le görüştük. Bölgedeki buluntular cennetin değilse bile, uygarlığın başlangıcının Anadolu’da olduğunu gösteriyor.

Paleolitik çağ yaklaşık olarak M.Ö. 2.500.000-10.000’ler arasında kalan dönem. Bu çağda tüm dünya üzerinde çok soğuk bir iklim hakimdi. Bu koşullar altında, insanoğlu mağaralara sığınmak zorunda kalmış ve erken dönemlerde toplayıcılık, geç dönemlerde de avcılık yaparak beslenmişti. Bunları yaparken kullandığı en temel araç da bir tür el baltasıydı. İnsanoğlu zaman içinde delici ve kazıyıcı aletler geliştirmeyi başardı, sonra bıçak ve kama yapmayı öğrendi ve daha sonra da bunlar aracılığıyla boynuzdan ve kemikten aletler yapmayı başardı. Bunlar, onun dünyanın soğuk çağlarına karşı koymada en büyük yardımcılarıydı. Günümüzde Paleolitik çağa ilişkin buluntular da bu tür eserlerden oluşuyor.

Dünyada paleolitik çağa ilişkin bulgular büyük önem taşıyor. Yazının ol-

madığı bu dönemlerden kalan buluntular, o çağlara ait elimize geçen yegane kalıntılar. Ülkemizde Paleolitik çağa ait en eski buluntular Gaziantep'te ortaya çıkarılmış. Gaziantep'in 10 kilometre kuzeyindeki Dülük köyü ile aynı alanda bulunan Dülük Antik Kenti'nde, 500-600 bin yıl öncesine tarihlenen kalıntılar bulunmuş. Türkiye'de Paleolitik Çağ'a ait buluntular (fosil ve ok uçları) ilk kez burada ele geçmiş; bu taş aletler, özgün bir karaktere sahip olduğundan literatürde "Dülükien" olarak adlandırılmış. Dülük'te yaşayanların çakmaktaşı işlemeciliği yaptıklarına ilişkin bulgulara dayanarak, arkeologlar bu yörenin Anadolu'da sanayiye ve teknolojiye beşiklik ettiğini düşünüyorlar. Bugün Dülük'te geçmişin kanıtı olarak yeralan en eski yerleşim, yakınlarındaki Keber Tepesi'nin güneyindeki mağara. Bu mağara bir tarih öncesi yerleşim konumunda. Keber Tepesi'nin karşı sırtlarında bir de mezarlık (nekropol) alanı bulunuyor. Burada çok sayıda kayaya oyulmuş oda mezarlar da bulunmuş.


Göbekli Tepe Harran Ovası'na bakıyor.


Göbekli Tepe'deki dikilitaşlar bir oval oluşturacak biçimde yerleşmiş.

Urfa yakınlarında yer alan Göbekli Tepe'de sürdürülen arkeolojik kazılarda, tarihöncesi yaşam ve uygarlığa geçişle ilgili yerleşik bilgilerilerimizi yeniden gözden geçirmemize neden olacak buluntulara rastlanmıştı. Buluntular, paleolitik yaşayan avcı-toplayıcı atalarımızın yalnızca yaşamda kalma savaşı vermediklerini gösteriyor. Yaklaşık 11.000 yıl önce Anadolu topraklarında yaşayan atalarımız, günlük gereksinimlerini gidermenin yanı sıra doğayı anlamaya çalışmışlar, doğaüstü güçlerin ya da tanrıların varlığına inanmışlar, dinsel törenler için düzenli aralıklarla bir araya gelmişler. Bu dinsel törenlerde hep birlikte inançlarını simgeleyen hayvan ve insan kabartmalarıyla süslü tapınaklar, dev boyutlu dikili taşlar yapmışlar. Kazıyı yürüten kazıbilimciler, bu verilere dayanarak yerleşik yaşama geçişte ekonomik ya da ekolojik nedenlerin değil, bu kalabalık ve uzun süreli dinsel törenlerin rol oynamış olabileceğini düşünüyorlar. Bu da uygarlığın, sanıldığı gibi, Filistin ya da Mezopotamya'da değil Anadolu'da doğduğunu gösteriyor. Kazıbilimci Klaus Schmidt'in Göbekli Tepe'de ortaya çıkardığı tapınağın bu denli yankı uyandırmasının nedeniyse onu yapanların avcı-toplayıcı insanlar olmaları. O çağlarda yaşayan avcı-toplayıcı insanlar, henüz tam olarak yerleşik yaşama geçmemişlerdi ve çanak-çömlekçiliği bilmiyorlardı. O nedenle yaşadıkları dönem "çanak-çömleksiz neolitik" olarak adlandırılır. Bu dönem günümüzden 11.500-8.000 yıl öncesini kapsıyor; paleolitik çağın sona erip neolitik çağın başladığı bir zamana karşılık geliyor.

Daha önce Göbekli Tepe'ye yaklaşık 50 km uzaklıktaki Nevali Çori'de de çalışmış olan Schmidt, tümüyle çanak-




Dikilitaşların üzerinde çeşitli hayvan kabartmaları bulunuyor.

çömleksiz neolitiğe ait olan Göbekli Tepe'yle, hem çanak-çömleksiz hem de çanak-çömlekli neolitiğe ait evreler içeren Nevali Çori arasında büyük paralellikler, hatta kesin bir bağlantı olduğunu öne sürüyor. Kazıbilimci, bu iki yerleşim alanının, daha önce ortaya çıkarılan başka yerleşim yerlerinden çok farklı oldukları ve herhangi bir karşılaştırma yapılmasının yanlış olacağı görüşünde.

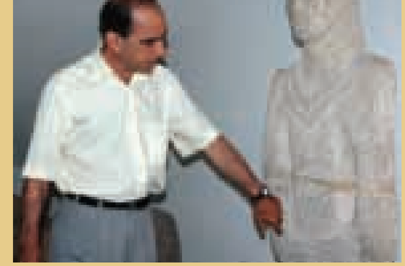
1992 yılında Atatürk Barajı'nın suları altında kalan Nevali Çori'de, konut benzeri yapıların ve havalandırma delikleri olan ambarların yanı sıra karmaşık yapılı mozaik tabanları olan bir tapınak bulunuyordu. Yaklaşık 10.500 yıl önce yapılmış olan tapınak, üzerlerinde insan kabartmalarının yer aldığı destekler, bir mihrap, taştan oyulmuş, yılanlardan saç örgüleri olan bir büst, ayrıca insan-hayvan arası figürlerden kopan parçalardan oluşuyordu. Kazıbilimciler, Göbekli Tepe'deyse, bugüne kadar çapları 15 metreye varan daire biçimli üç alan ortaya çıkardılar. Kazı yerinde bulunan 16 destek ve kireçtaşı plakası üzerinde aslan, yılan, öküz, koç, tilki ve turna kabartmaları ya da bunların taşa kazınmış figürleri yer alıyor. Tapınağı, ayrıca doğal boyutlarında, taştan oyulmuş yabandomuzu, kaplumbağa ve akbaba heykelleri süslüyor. Ayrıca Nevali Çori'de bulunan bir insan heykelinin aynısı Göbekli Tepe'de de çıkarılmış. Kazıbilimciler, şu ana değin çıkarılan kalıntılardan, bu yerleşim alanının yaşının en az 11.500 olduğunu hesaplamışlar.

Anadolu'da paleolitik çağa ait bilinen öteki önemli yerleşim bölgeleriyse Karain ve Beldibi mağaraları. Karain mağarasında yapılan kazılarda bir tür el baltası ve çok sayıda taş alet bulun-

En Eski Heykel

Urfa'ya yaptığımız ziyaret sırasında, Şanlıurfa Müze Müdürü Eyyüp Bucak'la görüştük. Bucak, Şanlıurfa Müzesi'nde açılan ve neolitik döneme ait eserlerin bulunduğu bölüm hakkında bizi bilgilendirdi. 5 parçadan oluşan bu bölümdeki eserlerin dördü Göbekli Tepe'de bulunmuş hayvan heykelleri, beşincisiyse bir insan heykeli. Bucak, en eski heykeli şöyle anlatıyor:

"1995 yılında, Balıklıgöl çevresinde yapılan düzenleme ve yol genişletme çalışmaları sırasında dört parça halinde kırılmış, kireçtaşından büyük bir heykel bulunarak müzeye getirildi. Bulunduğu yıllarda Yakın Doğu'da bilinen hiçbir sanat tarzına bağlanmayan eser, bu yüzden uzun süre yayınlanamadı. Heykel gerek üslup, gerekse anlatım bakımından Nevali Çori ve Göbekli Tepe eserleriyle tam bir benzerlik içinde. Heykelin bulunduğu çevredeki diğer bulgular da, heykelin günümüzden 11.000 yıl öncesine, çanakçömleksiz neolitik çağa ait olduğu hakkında kuşku bırakmıyor. Heykelin gerçek bir insan boyutunda olması da ilginç. Bu heykel, kuşkusuz uygarlık tarihinin bilinen en eski gerçek heykeli olarak kabul edilebilir. Heykel 2005 yazından beri müzemizde sergileniyor. Göbekli Tepe kazı ekibiyle gelen bir restoratör, geçen yıl heykelin restorasyonunu yaptı. Heykelde ellerin duruşunun, şu anda müzenin bahçesinde bulunan Nevali Çori dikilitaşının üzerindeki kabartmadakiyle aynı olması da oldukça ilginç.


Eyyüp Bucak Balıklıgöl'de bulunan erkek heykelini anlatıyor.

Neolitik Dönemin Bilinen En Eski Tapınağı: Göbekli Tepe

Almanya'da yayınlanan Der Spiegel dergisinin son sayılarından birinde yeralan iddialar dünyanın gözünü Göbekli Tepe'ye çevirdi. Bilim ve Teknik Dergisi Göbekli Tepe'deki çalışmaları, Eylül 2000'de okurlarına duyurmuştu. 1995 yılında başlayan Göbekli Tepe kazısı Şanlıurfa Müzesi'nin başkanlığında, kısa adı DAI olan Alman Arkeoloji Enstitüsü'yle ortaklaşa yürütülen bir çalışma. Alman kazıbilimci Dr. Klaus Schmidt bu çalışmanın yürütücüsü. Bölgeye yaptığımız ziyaret sırasında, kazı çalışmaları henüz başlamamıştı; üstelik kazı alanında bazı bölümler sac örtülerle kapatılmıştı. Kazı ekibinden de kimse yoktu. Ancak Dr. Schmidt'le Ankara'da bulunduğu çok kısa zaman diliminde görüşme olanağı bulabildik ve merak ettiklerimizi sorduk.

Göbekli Tepe çalışmalarınız nasıl başlamıştı?

Daha önce, Heidelberg Üniversitesi'nin yaptığı Nevali Çori kazı ekibinde çalıştım. Nevali Çori'de de buna çok benzeyen dikilitaşlar vardı. Bu taşlar Göbekli Tepe'de olduğu gibi çok büyük değillerdi, ama orta yükseklikteydiler. Sembolik bir dil orada da vardı. Göbekli Tepe'yi gördüğümde hemen neolitik bir yer olduğunu anladım. Nevali Çori'den çok daha büyük olduğunu da gördük. Nevali Çori'deki deneyimimle, orada edindiğim göz alışkanlığıyla, Göbekli Tepe'de de böyle bir yerleşim olduğunu hemen görebildim. Ben gördüğümde yıl 1994'tü. 1995 yılında da kazıya başladık. "Buraya nasıl geldiniz" derseniz, bir kitap vardı. İstanbul ve Chicago Üniversitelerinin bu bölgede yaptığı yüzey araştırmasına yer veriyordu. 1963 tarihli bu yayında Halit Çambel ve Robert Reynold Urfa, Siirt, Diyarbakır gibi bölgelerde yaptıkları yüzey araştırmalarının sonuçlarını yazmışlardı. Bu yüzey araştırmalarından, ilk kez Çayönü ilgi gördü. İstanbul Üniversitesi'nin Çayönü'de büyük bir kazısı oldu. Aslında aynı dönemde Göbekli Tepe'de de bir kazı yapılmış. Bir yerleşme olduğu farkedilmiş, ama büyük taşlarla çakmak taşlarının birara bulunuşuna bir anlam verilememiş.


Dr. Klaus Schmidt

Göbekli Tepe'nin öne çıkan özellikleri ne?

Bir kere büyük bir tapınak alanı var. Büyük dikilitaşlarla yapılmış duvarlar ve dikilitaşların üzerinde çeşitli kabartmalar, özellikle de hayvan kabartmaları var. Bu sembolik durum bizim için yeni bir dünya. Bununla ilk kez Göbekli Tepe'de karşılaşıyoruz ve bu özellikte başka bir yer bilmiyoruz. Belki Mardin, Siirt ve Gaziantep'te de başka yerler var, ama henüz bilmiyoruz. Şimdilik yalnızca Göbekli Tepe'de görebiliyoruz. Unutmamak gerekir ki, Göbekli Tepe çevredeki en eski yerleşim birimi değil. Daha eski yerleşim yerleri var. Ama bu dönem için, inşa edilen en eski tapınak yapıları burada. Aslında, daha eski evrelerden mağaralarda da tapınak yerleri var, ama bunlar doğal ortamların kullanıldığı yerler. Göbekli Tepe'nin en eski olma özelliği, inşa edilen en eski tapınağı barındırmasına dayanıyor. Başka bir deyişle Göbekli Tepe, neolitik dönem için, bugüne dek bulunan en eski tapınak.

Göbekli Tepe'ye hakim olan güç neydi?

Bu dönemden hiç yazı yok. Yazıdan 6 bin yıl önce süren bir yaşamdan söz ediyoruz. Bir ismi bile yok. Hangi ülkeydi bilmiyoruz, tanımıyoruz. Bildiklerimiz henüz sınırlı: O dönemde, burada yaşayanlar avcı ve toplayıcılardı.

Buradaki insanların çevre yerleşkelerle ilişkileri var mıydı?

Göbekli Tepe yalnızca bir tapınak. İnsanlar burada yaşam sürmüyordu. Başka yerlerde oturup, Göbekli Tepe'yi ziyaret için geliyorlardı; belki 1 ay duruyorlar ve sonra yine yaşadıkları yere dönüyorlardı. Geldikleri yerleşimlerin hepsini değilse bile, bir kısmını tanıyoruz. Buradan güneyde 200 km uzakta Suriye Fırat'ta neolitik yerleşimler var. Onların kültürü ve sembolleri Göbekli Tepe'dekine çok yakın. Oradan, ziyaret için Göbekli Tepe'ye geliyorlardı. Türkiye Fırat için de

muştu. Bu aletler arasında en önemlileri: kazıcılar, deliciler, kamalar ve mızrak uçları. Bunların, boynuzdan ve kemikten yapılan aletlere şekil vermek için kullanıldığı sanılıyor. Bu boynuzlar ve kemikler de boğalara ve aslanlara ait. Karainliler zaman içinde bu aletlerle bazı bitkileri toplamayı ve bunları pişirmeyi de öğrenmiş; zeminde bulunan kül kalıntıları buna yoruluyor. Üstelik ateşin henüz paleolitik çağda Anadolu'da kullanıldığı anlaşılıyor.

Beldibi mağarasının duvarlarında da çok sayıda hayvan ve insan resmiyle duvar kabartmasına rastlandı. Bu resim ve kabartmaların en önemli özellikleri: figürler oldukça kaba hatlarla resmedilmiş, daha çok boğa figürleri kullanılmış, parlak renkler tercih edilmiş ve yatay bir hareketliliğe yer verilmiş. Bu resim ve kabartmalarda sıklıkla karşılaşılan, boğaya mızrak atan ve elindeki baltayla üzerine koşan erkek figürleri de bu dönem insanlarının yaşamlarında avlanan erkeğin ve avlanmanın öneminin büyük olduğuna yoruluyor.

Her iki mağarada da zemine doğru yapılan kazılarda çok sayıda hayvan ve insan heykelciklerine rastlandı; bunların büyük bir bölümü de taştan ve kilden. İnsan heykelciklerinden kadınlara ait olanların kalça ve göğüs kısımları abartılı bir büyüklükte şekillendirilmiş. Buradan yola çıkarak kadınların doğurganlık özelliğinin mağara insanları tarafından büyük bir hayranlık ve saygıyla karşılandığı sonucuna varabiliriz. Hayvan heykelcikleri arasında da boğa heykelcikleri baş sırada. Mağara insanlarının boğaya atfettiği bu yüksek kutsiyetin kaynağında da boğanın üreme sırasında erkeğe kendi gücünden birşeyler katacağı inancı var.


Şanlıurfa Müzesi çanak-çömleksiz neolitik eserler bölümündeki eserlerin tümü MÖ 9.000'e tarihlenmiş.

İnsanlık tarihindeki en önemli olaylardan biri bundan 10.000 yıl önce, çanak-çömlekli dönem öncesi neolitik çağda, yakın doğuda tarımın başlamasıydı. Ürünlerin artması ve bunların birikimi büyük yerleşim alanlarının kurulmasına olanak verdi. Bu da günümüz batı uygarlığını doğuran en önemli olaylardan biriydi. Bu bağlamda merak edilen konu şu: Tarım ilk olarak ne zaman ve nerede başladı? Tarımın ilk olarak ne zaman ve nerede başladığına ilişkin birçok tartışma var. Arkeologlar çavdar ve bakliyatların ilk olarak, Suriye'de Fırat nehrinin kıyısındaki Tel Abu Hüreyra'da MÖ 8.900 yılından 8.600 yılına kadar süren geç epi-paleolitik dönem boyunca "evcilleştirildiğini" öne sürüyorlar. Eğer bu görüş doğrulanırsa, bunlar rapor edilen en erken

aynı şeyi söylemek olası. Diyarbakır'ın kuzeyindeki, buraya 150 km uzaktaki Çayönü böyle bir yerleşim. Kuzeyde 50 km uzaktaki Nevali Çori böyle bir yerleşim. Özetle, çevrede şimdilik bildiğimiz, 50-200 km mesafelerde değişen farklı neolitik yerleşimler var. Bu yerleşimlerde yaşayan insanlar, yılın belirli bir döneminde kısa süreli olarak geliyorlar, kalıyorlar ve tapınıyorlar sonra da yeniden yaşadıkları yerlere dönüyorlardı.

Göbekli Tepe zaman içinde yavaş yavaş mı, yoksa aniden mi terkedilmiş?

Belki çok çabuk gittiler, ama bunu söylemek için de çok erken. Henüz kazılarımız devam ediyor. Ancak MÖ 8000 bin yıl öncesinden başlayarak, insanlar artık Göbekli Tepe'ye hiç gelmiyorlar. Niçin böyle olduğunu henüz bilmiyoruz. Kazılarımızda bu soruya da yanıt bulmaya çalışıyoruz.

Göbekli Tepe'deki tapınak mimarisinin oval oluşunun bir anlamı var mı? Neolitik başka yapılarda da bu mimariyle karşılaşıldı mı?

Başka yerleşimlerden de oval yapıları biliyoruz, ama onlar daha küçük boyutlu. Yine toplantı amaçlı kullanılıyor. Ama Göbekli Tepe'de bu yapılar gerçekten çok büyük, anıtsal boyutta. Buradaki yapılar çok özel törenler, ayinler için yapılmışlar.

Göbekli Tepe'deki semboller hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Şimdilik bu sembolleri anlayamıyoruz. Belki 5-10 yıl sonra bu sembollerin ne söylediğini daha iyi anlayabilir hale gelebiliriz. Burada yalnızca sembolleri, sembollerden oluşan bir dili görüyoruz, yazı değil ama sembolik bir sistem. Daireler var, hilal var, koç kafası, yılan gibi hayvan sembolleri var, T sembolü var. Ama henüz bir anlamlandırma söz konusu değil.

Göbekli Tepe buluntularının tam yaşı nedir?

Bazı kaynaklar 11.000, bazılarıysa 11.500 yıl diyorlar. Göbekli Tepe'nin evreleri MÖ 9.500'den öncesinde başlayıp MÖ 8.000'e kadar gidiyor. Ama en önemli yapıların MÖ 9.000 çevresinde yapıldığını görüyoruz. Bu durumda Göbekli Tepe'nin MÖ 9.500 ya da günümüzden 11.500 yıl öncesine uzandığını söyleyebiliriz.

Göbekli Tepe'deki tapınma şekliyle ilgili bulgular var mı?

Biz, burada bir ölü gömme kültürü olduğunu düşünüyoruz, ama bunu söylemek için henüz çok erken. Kazı ilerledikçe bir yargıya ulaşabiliriz.

Henüz bir iskelet bulunmadı değil mi?

Hayır. Ama zaten çok derine, taban altlarına inmedik. Dikilitaşların arasında bantlar var. Bu yerlerin, ölü gömme yeri olma olasılığı var. Tabanaltı kazılarını bilerek yapmadık. Çünkü Çayönü'den deneyimlerimiz var. Orada da böyle bantlar vardı; bantların altında küçük taş odacıklar bulundu. O odacıklardan da yaklaşık 300 iskelet çıkarıldı. İskelet bulunduğunda, işler tümüyle onlarla uğraşmayı gerektiriyor. Yalnızca 2-3 yıl iskeletlere zaman ayırıyorsunuz. Bu nedenle öncelikle, planlanan kazı çalışmasını bitirmeyi amaçlıyoruz. O evreye geldiğimizdeki çalışma biçimi daha farklı olmak zorunda. Buradan iskelet çıkabileceğini umuyoruz ama yine de emin olabilmek için çok erken bir evrede olduğumuzu söyleyebilirim.

O dönemin coğrafyası ve iklimi nasıldı? Buzul dönemiyle bir etkileşme söz konusu muydu?

MÖ 10.000'de buzul çağı bitiyor. Buzul çağı zamanında iklim çok farklı. Bu bölge sıcak; gerçi bu çok önemli değil, ama hiç yağmur yok; bu da çok önemli. Buzul çağından sonra bölge yağış almaya başlıyor. Bu sayede de çok yeşillik bir bölge oluyor. Tabii bu koşullar hayvan ve insan yaşamı için çok güzel. Aslında iklim bugünle aynı özellikler gösteriyor. Ancak o güne kıyasla, bugün bölgedeki nüfus çok fazla. Bu yüzden de bugünkü coğrafya, biraz çöl gibi görünüyor. Ama bu da insanın marifeti ya da katliamı. O zamanın doğasında fıstık ağaçları yine çok. Ormanlar var, çok hayvan var, çevre yemyeşil. Bu yüzden Der Spiegel dergisindeki makalede, doğal ortam yeşillik olduğu için de "cennet" hikayesini birleştirdiler.

Göbekli Tepe - "cennet" ilişkilendirilmesi konusunda ne düşünüyorsunuz?

Ortada iki kitap var: Biri İngiliz yazar David Rohl'un yayınladığı "Efsane" adlı roman. İkincisiyse benim kitabım. Kitabımda böyle bir bilgi ya da söylem yok. Biz arkeoloji yapıyoruz ve onun sonuçlarından bahsediyoruz. Ne kitabımda ne de başka söylemlerimde cennetten hiç bahsetmedim. Cennetten, Rohl'un romanında bahsediliyor. Yani, bir karmaşa oluştu. Bu iki kitabı biraraya getirmekse çok saçma.

Kazı çalışmalarını hangi aylarda yapıyorsunuz? Bütçeniz ne kadar?

Eylül ve Ekim kazı çalışmalarının yapıldığı aylar. Bütçemizse, Alman Arkeoloji Enstitüsü'nden geliyor ve gerçekten çok büyük. Yaklaşık 20-25 arkeologla ve 50-60 işçiyle çalışıyoruz. Çok miktarda teknik araç kullanıyoruz. Vinç ve traktör de kullanabiliyoruz.


Göbekli Tepe'deki dikilitaşlar kazı dönemine kadar kapatılmış.

evcilleştirilmiş tarım ürünleri olarak kabul edilecekler.

Avcı toplayıcıların neden çiftçilik yapmaya başladıkları önemli bir soru. Çiftçiliğin başlamasından 2000 yıl önce, Buzul Çağı'nın sona ermesiyle dünya ölçeğinde çevresel değişiklikler olmuştu. Polen diyagramları, ormanların günümüzden daha ılıman ve nemli bir iklim sayesinde Anadolu'nun steplerine kadar yayıldığını gösteriyor. Bu çevresel değişimlerin sonucunda, avcı toplayıcı yaşamdaki nüfus artışı ve buna bağlı olarak gelişen artan yiyecek gereksinimi, ilk tarımsal denemelerin yapılmasına neden olmuş. Ancak bu aşamanın anlaşılması konusunda karşımıza çıkan en önemli engel, bu evreye ait bilinen yerleşim sayısının azlığıdır. Anadolu'da neolitik döneme ait sadece iki yerleşimde kazı yapılmıştı (Pınarbaşı ve Hallan Çemi). Aynı durum erken neolitik için de geçerli. Erken neolitik dönem bitki kalıntıları, sadece, M.Ö. 7.500-7.600 yıllarında çiftçiliğin görüldüğü Çayönü'nde bulundu.

Genellikle, bitki evcilleştirmesi işleminin ilk olarak Ürdün Vadisi'nde ve Güney Levant'ın komşu topraklarında gerçekleştiğine inanılıyordu (Bugünkü İsrail ve Ürdün toprakları). Fakat sonradan, botanik, genetik ve arkeolojik ipuçlarının işaret ettiği "Bereketli Hilal" içinde yer alan küçük ve önemli bir alan- Türkiye'nin güneydoğusu ve Suriye'nin kuzeyi, Dicle ve Fırat nehirlerinin yukarı kısımlarına kadar uzanan bölge- tarımın beşiği olarak görülüyor.

Bu bölgedeki neolitik tarımın üç tür tahıla (kızılca buğday, nişasta buğdayı ve arpa), dört tür bakliyata (mercimek, bezelye, nohut ve kara burçak) ve lifli bir ürün olan ketene dayandığını biliyoruz. Yabani nohut sadece Türkiye'nin güneydoğusu ve Irak'ın kuzeyinde küçük bir alanda bulunan 10 yerleşim bölgesinde görülüyordu. Diğer ürünlerin yabani soyları "Bereketli Hilal" bölgesinin sınırlarını aşıyor ve öteye geçiyordu. Evcilleştirilmiş kızılcabuğday, bezelye ve mercimeğin asıl genetik kaynağı, yabani nohut bölgesinin içinde ya da yanında yer alan küçük bir alanda ortaya çıkarılmıştı. Bitki evcilleştirilmesinin yalnızca tek merkezde yapıldığı düşüncesi, modern tarım ürünlerinin, vahşi soylarıyla karşılaştırıldığında daha az genetik çeşitliliğe sahip olması ve bu ürünlerin yalnızca bir kez evcilleştirildiklerini gösteren genetik bulgularla destekleniyor.


Şavak Yılmaz 73 yaşında. Yaklaşık 15 yıl önce arazisinde bulduğu heykeli Şanlıurfa Müzesi'ne satmış. Yılmaz'ın arazisi bugünkü Göbekli Tepe kazı alanı içinde yer alıyor. Kazı çalışmaları başladığından beri, yaz kış burayı bekliyor. Elbette karşılığında maaşını da alıyor. Yılmaz'a ait arazinin kamulaştırılması için uğraşılıyor.

Dicle ve Fırat nehirlerinin yukarıları arasındaki asıl bölge, yenilikler için bir merkez konumunda olmasının yanı sıra, arkeolojik raporların da belirttiği gibi çok çeşitlilikte yiyeceğe sahip bir refah bölgesi olarak tanımlanıyor. Bölge içinde yer alan Çayönü, Nevali Çori ve Göbekli Tepe'de birçok buluntu görülüyor. Bu bölgedeki erken Neolitik dönem alanları Bereketli Hilal bölgesinin diğer bölümlerinden daha büyük. Bunun nedeni, olasılıkla başarılı çiftçiliğin ilk olarak burada uygulanması. Tarım, yeni bir ekonomik sistem olarak yaygınlık kazanmıştı; öyle ki bu yeniliği ancak binyıllar sonra sanayi devrimi gölgede bırakacaktı. Tarımın başlaması insanoğlunun varoluş mücadelesine yeni boyutlar kazandırdı. Birçok yabanıl tahılın bilinçli olarak ekilip biçilmesine bağlı olarak, beslenme alışkanlığı da değişti; insanoğlu ilk kez ekmeğini yapmaya başladı. Ne var ki ekmeğin yapımı, evcil buğdayın mayalanabilecek kıvamda ve dayanıklılıkta hamur verecek kadar gluten içermeye başladığı zaman oldu. Arkeolojik kazılardan elde edilen bilgiler, dünyada en eski ekmeğin Anadolu'da ve Yakın Doğu'da yapıldığını gösteriyor. Anadolu'da Cafer Höyük'teki köy yerleşmelerinde çanak çömlek öncesi dönemde ekmeğin pişirildiği fırınlar bulundu. Çapları 30-60 cm arasında değişen ocak-çukurlardaysa Neolitik çağ insanları etlerini pişiriyor, buğdaylarını kavuruyorlardı.

Tarımsal gelişmelerin yörenin gelişmesinde ve insan topluluklarının artmasında önemli olduğu açık. Bunun yanında Göbekli Tepe'den elde edilen bulgular gösteriyor ki, dinsel inançlar da insanlığın bir araya gelmesine ve çeşitli yerleşkeler hazırlamasına neden olabiliyor. Anadolu'nun uygarlığın doğduğu yer olduğunu, bu bulgularla bir kez daha onaylamış oluyoruz.

Gökhan Tok – Serpil Yıldız
Fotoğraflar Serpil Yıldız

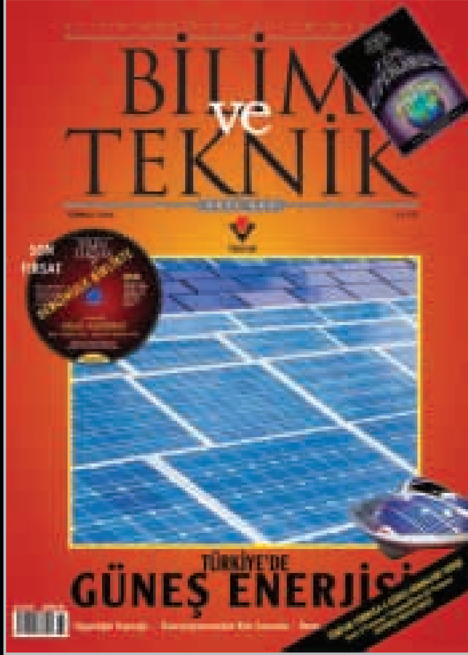
Kaynaklar:
http://www.heatisonline.org/contentserver/objecthandlers/index.cfm?id=3629&method=full
http://mezopotamya.tripod.com/arkeobotani.html
http://www.tayproject.org/downloads/14C_BE.pdf

1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

25 YTL (25 milyon TL)

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD



Basılı dergi:

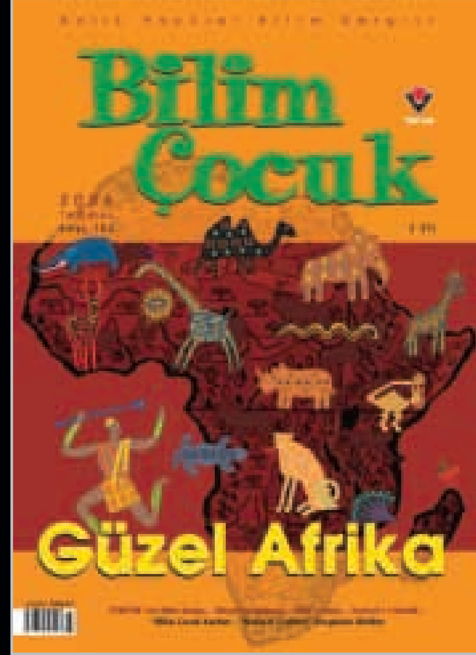
35 YTL (35 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

20 YTL (20 milyon TL)

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD



Basılı dergi:

30 YTL (30 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz

KENTLERDEKİ "YABANİLER"

İnsanın doğayı işgali, "kentleşme" olgusuyla iyice bütünleşmiş durumda. İnsan nüfusundaki hızlı artışla gelen sürekli tüketim ve teknolojideki ilerlemelerle gelişen sanayileşmeyi göz önüne aldığımızda belki de yakın bir gelecekte, "işte doğanın ta kendisi" dediğimiz heybetli ormanlarımız da insanın "kentsel" yerleşimine açılacak! Bir zamanlar türümüz canlı yaşamın küçük bir üyesiyken yaptığı iki atakla; önce bitkileri sonra da hayvanları evcilleştirmesiyle, nüfusunu ve dağılımını kontrol eden sınırlayıcı faktörleri değiştirdi. Kültür bitkilerini ve hayvan sürülerini yönetme ve tohum depolamada elde edilen başarı, kentlerin gelişimini, refahı ve kendi kendine yetebilmeyi sağlayan bir dizi kültürel ve tarımsal gelişmeyi mümkün kıldı. Sonuçta insan nüfusu katlanarak artmaya başladı. Yaklaşık her 35 yılda insan nüfusu ikiye katlanıyor. Bu yoğunluk, sürekli olarak yeni yeni altyapılara, yerleşim yerlerine, yollara ve dinlenme yerlerine gereksinim duyuyor. Milyarlarca insanın beslenme istekleri de çok önemli. İşte bu gibi etkenler, diğer türlerin hızlı bir şekilde ortadan kaldırılmasına, ormanların, kültür alanlarının, su kaynaklarının hatta soluduğumuz havanın bozulmasına, kentleşmeye yol açtı. Araştırmalar da, 2007'de dünyadaki insan nüfusunun yarısının kentlerde yaşamını sürdürüyor olacağını söylüyor. Ancak yaşam alanı olarak kentleri seçen yalnızca insanlar değil. Doğaya el atmamaız nedeniyle yaşam alanlarını yitiren, yaşam koşulları bozulan hayvanlardan bazıları da çareyi kentlere göç etmekte buldular. Kentler "yabani" dediğimiz bazı hayvanların da yaşam alanları durumuna geldi. Öyle ki, bazı yabani hayvanlar için en kolay av alanları, daha doğru söylemle karın doyurma alanları kentler oldu. Kent parkları, mezarlıklar, çöplükler, kent ormanları, otoyolların yan taraflarındaki yeşil alanlar, binaların yağmur olukları bu yabani hayvanların karınlarını doyurdukları, yuvalandıkları yaşam alanları.

Yolları kente düşen yabaniler, bu ortamlarda ayakta kalabilmek, başarılı olarak yayılabilmek için belirli koşulları öncelikle yerine getirdiler. Şöyle ki: Yeni alanda yaşamını sürdürüp üreyecek fizyolojik güce sahip olmalıydılar; bu şu anlama geliyor: Önceki yaşam alanında gelişmiş özelliklerinin minimum ölçüde yeni yaşam alanına uyması gerekiyordu. Örneğin yeni alandaki bazı besin kaynaklarını kullanabilmeleri ve o iklimdeki olumsuz koşullara karşı koyabilmeleri gerekmekteydi.

Yeni alanda, yerleşebilecek ekolojik uygunluk da olmalıydı. Çünkü bir türün bulunduğu çevreye uyum sağlamada göstereceği başarı, bulunduğu ortamdaki diğer canlılarla boy ölçüşme gücüne dayanıyor. Yani, türün bulunduğu ortamdaki kaynaklardan en iyi şekilde yararlanma ve kuvvetli rekabet, başarıyı belirleyen unsurlar. Koloni oluşturan birey yeni ortamda yaşayabilmek için fizyolojik güce sahip olsa da, o alanda uzun süredir bulunmakta olan türlere kıyasla, yeni koşullara daha az uyum gösterebilir. Oraya yerleşmiş tür-



30 cm boya, 4 cm kuyruğa ve 1,5-2'ye yakın kiloya sahip olan yetişkin bir kirpi, sahip olduğu halka biçimindeki kas yapısıyla kendini tostoparlak hale getirebiliyor. Aslında bu biçimi genelde savunma durumuna geçtiğinde alıyor. Toparlak vücudunun üzerini kaplayan 2-2,5 cm'lik dikenleriyle, o da karşısındaki rakibine "erkeksen gel yanıma" diyor. Kirpi, soğuk havaları sevmiyor. Hava sıcaklığı 4 derecenin altına düştüğünde yarım metreye yakın açtığı oyuklara girip, kış uykusuna yatıyor. Çevre sıcaklığı 20 dereceye çıktığında da uykudan kalkıyor. Yani bahçenize gelen bir kirpi dostunuz varsa ve kış günlerinde onu göremiyorsanız endişe duymanıza gerek yok. Bilin ki o kış uykusunda. Yine hava sıcaklığının 17 derecenin altında olduğu yaz günlerinde de yuvasında kalmayı yeğleyeceğinden yanınıza uğramayabilir.

lerden birinin nişi, yani o türün o yaşam alanındaki hayvan topluluğu içindeki rolü, koloni oluşturan bireyin nişine çok benziyorsa, daha önce yerleşmiş türün rekabette üstünlüğü olur ve yeni bireylerin yerleşmesini önleyebilir. Ancak, bunun tersi de olabilir. Koloni oluşturacak tür, yerleşik türe karşı rekabette üstün olabilir ve oradaki türün yerini alabilir de.

Yeni alana fiziksel girişi de olmalıydı. Eğer yeni alana ulaşmanın hiçbir yolu yoksa, bu tür için orada yaşayabilmek üzere fiziksel güç ve çevreye uyum göstermenin bir anlamı olmaz. İşte bu üç genel koşulu başarıyla yerine getiren bazı hayvanlar, kentlerin sakinleri arasına girdiler ve yaşam alanlarını değiştirdiler. Onlar kent yaşamına uyum sağlamış gibi görünüyorlar; yaşamlarını sürdürebilmek için besin elde ediyor, kendilerini yakalayacak düşmanlarından kaçabiliyor, çoğalabiliyorlar.

Kentin Konukları

Kirpiler kent yaşamına uyum sağlayan hayvanlar arasında en baş sıralarda yer alıyor. Doğal ortamları seyrek ormanlık, ağaçlık alanlar ama, yüksek uyum becerileri sayesinde kent koşullarına da uyum sağlamışlar.

Kentte bulabildikleri yeşilliklerden karınlarını doyurdukları gibi çöplüklerden de beslenebiliyorlar. İşi daha ileri boyutlara taşıyan kirpiler de var. Kentin merkezine uzak, havası temiz, yeşili bol, kedi, köpekleriyle birlikte hayvan dostlarının yaşadığı evlerin bahçeleri de kirpilerin favori beslenme alanlarından. Onlar gececi hayvanlar. Yani geceleri yola koyulup, beslenme derdindeler. Bu nedenle kentlerde de, gece olup da el ayak çekilince bahçe turlarına başlıyorlar. Ziyaret ettikleri evin birer bireyiymiş gibi davrananlar biliyorlar ki o bahçede kesinlikle damak tatlarına uygun, bir köpeğin ya da kedinin mama artıklarını bulabilecekler. Hayvanbilimciler, kirpilerin farklı yaşam ortamlarına kolayca uyum sağlayan hayvanlardan biri olduğunu söylüyor. Doğal besinleri, böcek, sümüklüböcek, solucan ve diğer omurgasız hayvanlar, az da olsa küçük omurgalılar ve çok seyrek olarak, mantar, dökülmüş meyveler, tohumlar olmasına karşın, onlar kentlerde kuruyemiş, sulandırılmış süt, hatta çikolata bile yiyorlar.



Kentli tilkilerse, daha çok yapılanmanın fazla gelişmediği kent bölgelerini tercih ediyorlar. Doğada yalnız gezmeyi yeğleyen tilkinin bu tercihi kentte de aynı; gece olduğunda harekete geçiyor, fazla kalabalık olmayan, merkeze uzak, bahçeli evlerin bulunduğu yerlere gidip çöp bidonlarını eşeliyor. Kesinlikle dişe dokunur birşeyler buluyor ve midesine indiriveriyor. Ayrıca, bir bahçede fare kovalamak ve onu kıstırıp mideye indirmek de onun için çocuk oyuncağı gibi bir şey. Zaten doğal ortamlarında da en temel besinleri körfare, gelengi ve tarlafaresi. Ayrıca böcekler, böcek tırtılları, salyangozlar, tavşan ve yavruları, keklik, sülün, bağırtlak gibi yerde yuva yapan kuşlar ve yavruları, yeni doğmuş karaca, dağkeçisi ve ceylanlar, meyveler ve tohumlar da besinleri arasında yer alıyor. Ama kentli tilkiler genelde artıkları yemeyi yeğliyorlar. Piknik sahalarına ve kamp yerlerine sokulmayı da pek benimsemişler; çünkü bu gibi yerler özellikle ülkemizde çöp cenneti. Tilki, bu alanlardaki çöpleri karıştırıp kendine ziyafet çekiyor. Gündüz olduğundaysa, sık çalıların arasında, ağaçlık yerlerde, ve seyrek de olsa toprak içine açtığı fazla derin ol-

mayan oyuklarda dinlenmeye çekiliyor. Ama kış geldiğinde yuvasında bir inşaat işi başlıyor. Özellikle yavruları için kışın olumsuz hava koşullarıyla baş etmesi gerekiyor ve tıpkı doğal ortamlarındaki gibi onlarca çıkış deliği bulunan derin yuvalar hazırlanıyor. En baş düşmanı insan olsa da, insan kaynayan kentlere uyum sağlamış yabani tilki.

Kent mezarlıkları, kentli tavşanların daha çok tercih ettikleri alanlar. Çünkü yabani hindiba, yonca, çayırotu, tilki kuyruğu, ayrık otu, sinirotu, civanperçemi gibi olağanüstü tatlar, mezarlıklarda çok bol. Tavşanlar bu keşfi yaptıkları ilk günden beri bu yerleri sık ziyaret eder olmuşlar.

Kentli de olsa bir tavşanın bazı alışkanlıklarından vazgeçmesi olanaksız. Örneğin kentlisi köylüsü bütün tavşanlar kendi dışkılarını yemekten büyük keyif alırlar. Bu keyfin elbette önemli bir nedeni var. Tavşanlar iki tür dışkı çıkarıyor. Yumuşak yapılı olanı, körbağırsak dışkısı ve bileşiminde bolca vitamin bulunuyor. Tavşan bu vitamini zayi etmemek için dışkısını besin kabul ediyor. Sert olan dışkıysa bağırsak dışkısı ve besinsel bir değeri yok. Tavşan bunu biliyor ve atık kabul ettiği bu tip dışkıyı yemiyor. Dolayısıyla görünüş boşverilip, vitamin kaynağı körbağırsak üretimi afiyetle yeniyor.

Yabani tavşan, çoğunlukla sabahın erken saatlerinde ve geceleri ay ışığında harekete geçiyor. Ancak bu hareketli dönemde bazen otoyolları aşmak durumunda kalabiliyor ki, bu sırada tıpkı insanlar gibi trafiğe yenik düşebiliyor. 2004 Dünya Raporu'nda, karayollarında araçların çarpması sonucu yüzbinlerce tavşanın ezilerek telef olduğu açıklanmıştı. Bu kazaların en temel nedeni, araçların farlarından etrafa saçılan ışık. Aslında bu ışıktan, tilki, geyik, domuz gibi pek çok yabani hayvan etkileniyor. Farların ışıkları ge-

Kent Yaşamındaki Sorunların Çözümünde Ağaçların Gücü

Kentsel gelişmelerin kent içindeki ve kent çevresindeki alanların iklimini önemli ölçüde değiştirdiği kesin olarak biliniyor. Kentlerdeki döşemeyle kaplı yüzeyler, yollar ve binalar nedeniyle geçirimsiz alanların giderek artması, toprak yüzeyinden oluşan buharlaşmayı önemli ölçüde azaltmakta ve sonuç olarak yüzeylerin altında ısı depolanması artmakta. Bu yeraltı ısı deposu, yüzey sıcaklığının bitki örtüsüyle kaplı yüzeylerden daha yüksek olmasına ve dolayısıyla yüzeyle atmosfer arasındaki hassas ısı değişiminin ve yukarıya doğru olan uzun dalga boylu radyasyonun artmasına yol açmakta. Diğer taraftan yüzeyde ve duvar yüzeylerinde gölge oluşturma etkisine sahip yüksek binalar geceleri hava sıcaklığının düşmesine neden olabilmekte. Gölge etkisine rağmen birçok durumda sıcak yüzeylerden bırakılan ısı endüstri tesisleri ve diğer insan aktiviteleri sonucu oluşan ısıyla birlikte kentsel alanlardaki hava sıcaklığının, çevredeki kırsal alanlara oranla çok daha yüksek olmasına yol açmakta. Bu olay " kentsel ısı adası " olarak isimlendiriliyor. Kentsel ısı adaları, kentlerde yaşamını sürdüren insan dahil bütün hayvanların yaşamını olumsuz olarak etkilemekte. Dolayısıyla termal baskının olduğu alanlarda, ekolojik yaklaşımlara dayalı çözümlerin geliştirilmesi şart. Bu noktada yaratılacak yeşil kuşaklar soruna kökten çözümler sunuyor. Ağaçlar ve yeşil alanlar, havanın serinletilmesi, nispi hava neminin artışı, temiz hava temini, havanın filtrelenmesi, gürültünün absorbsiyonu, oksijen üretimi, sera etkisinin azaltılması ve enerji tasarrufu sağlıyor.

Ağaçların ve yeşil alanların havayı serinletme etkisi, ağaçların gölgeleme etkilerinin bir sonucu olmaktan çok, bitkilerin evaporasyon (buharlaşma) ve diğer fizyolojik işlemler için enerji tüketimlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmakta. Ağaçlar yoluyla havanın serinletilmesi, birçok kirletici emisyonlarının ve/veya ozonu oluşturan kimyasalların sıcaklıkla bağlantılı olması nedeniyle hava kalitesinin artışı yönünde etkili olmakta. Hava sıcaklığının düşürülmesi aynı zamanda ozonun oluşumunu da azaltmakta. Ağaçların havayı serinletme etkisi beraberinde nispi hava neminin artışını da getirmekte.

Eğer kent merkezindeki depresyon alanları sonucunda hareket eden hava, çim alanlar ya da ağaçlar içerisinden akarsa, bu durumda hava serinler ve filtre edilir. Dolayısıyla kentin havalanması sağlanır. Bu işlemde her bir ağaç bir buzdolabı gibi hareket eder. Çünkü toplam yaprak alanları ortalama olarak taç kısmının kapladığı alandan 10 kat daha fazladır ve dolayısıyla serinletme etkisi çim yüzeylerle karşılaştırıldığında daha etkin olur.

Ağaçlar öncelikle partikül maddelerin depolanmasını sağlayacak biçimde havanın taşıma kapasitesini azaltır. Bir rüzgâr perdesi ya da bitkisel duvar oluşturarak parklardaki ağaçlar partikül maddelerin % 85'ini ve caddelerdeki ağaçlar da yaklaşık % 70'ini filtre ederler. Bitkilerin yapraksız olduğu kış aylarında bile ağaçlar, % 60 oranında etkinliklerini bu konuda devam ettirirler. Ağaçlar mevcut yaprak ağırlıklarının 5-10 katına kadar toz tutabilirler.

Ağaçlar gürültüyü de önler. Ses engelleri yapay maddelerle sağlanabilirse de, bu malzemelerin maliyetinin yüksek olması ve bitkilerin gürültüyü azaltmalarının yanı sıra psikolojik ve estetik etkileri nedeniyle bitkisel materyal tercih ediliyor. Özellikle kentler arası yolların yerleşim alanlarına yakın geçtiği yerlerde, bitkilerle 'gürültü perdeleri' tesisi günümüzde önem kazanmakta. Geniş yapraklı ve yer seviyesinden itibaren yapraklanma özelliğine sahip ağaçlar gürültüyü yaklaşık 12 dB kadar azaltabiliyor. 20 m genişliğindeki ağaçlandırma kuşağının yol boyunca sesi azaltma etkisi de 3-4 dB. Ses kaynağına bağlı olarak bu değer yolda 4-5 dB'e çıkabiliyor.



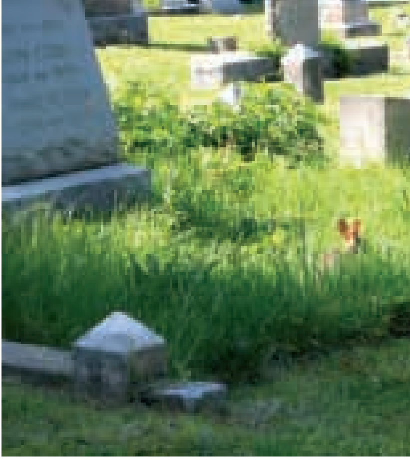
Yeşil alanlar ve ağaçlar rüzgâr hareketleriyle üst tabakadaki oksijenin solunumun gerçekleştiği alt tabakalara taşınamadığı durgun havalarda bu bölgedeki solunabilir oksijen miktarının artışında da önemli bir rol oynuyor.

Sera etkisi güneşten gelen ışınların atmosfere girdikten sonra hava kirletici gazlar tarafından tekrar uzaya yansıtılmasının engellenmesi sonucu oluşuyor. Yerleşim alanlarında büyük ölçüde insan aktiviteleri sonucu atmosfere verilen yaklaşık 40 ısı emme özelliğine sahip gaz mevcut. Sera etkisinin yaklaşık yarısı CO_2 tarafından oluşturuluyor. Ağaçlar CO_2 gazı içerisindeki karbonu alarak, odun dokularında selüloz olarak depoluyor ve oksijeni tekrar atmosfere bırakıyorlar. Sağlıklı bir ağaç yılda yaklaşık 6 kg ya da 1 acre (4047 m^2) alanda 2.6 ton karbon depolayabiliyor.

Ağaçlar gölgeleme etkileri nedeniyle de sera etkisini azaltıyor. Bu etkisiyle serinlemeye yönelik gereksinimleri % 30 oranında azaltmakta ve dolayısıyla bu işlemler için gerekli olan elektrik enerjisinin üretiminde daha az fosil yakıtların kullanılmasını sağlamakta. CO_2'in atmosferden uzaklaştırılması, odun dokularında karbonu depolaması ve serinletme etkileri nedeniyle ağaçlar sera etkisine karşı mücadelede etkin bir araç.

Ağaçlar, binalarda kullanılan enerji miktarını yaz ayları boyunca serinletme etkileri yardımıyla ve kış aylarında rüzgârı perdeleyerek azaltıyor. Bununla birlikte ağaçların dikimi sırasında hatalı yer seçimi kış aylarında binalar üzerinde gölge oluşturmaları ve yaz aylarında da yaz esintilerinin önünü kesmeleri nedeniyle kullanılan enerji miktarının artışı yönünde de etkili olabilmekte. Bu nedenle özellikle binaların yakın çevrelerinde bitkilerin uygun biçimde konumlandırılmaları, maksimum enerji tasarrufunun sağlanabilmesi açısından çok önemli.

Doç. Dr. M. Emin Barış
A.Ü Ziraat Fak. Peyzaj Mimarisi





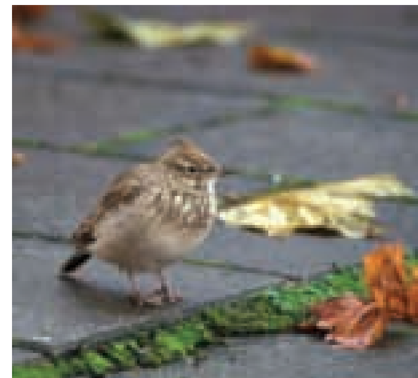
ce görüşüne uyum yapmak için genişlemiş olan gözbebeklerinin aniden küçülmesine ve bu durum da kısa bir süreliğine görüş kaybına yol açıyor; oldukları yerde donup kalıyorlar. Anlık körlük diyebileceğimiz bu saniyeler içinde de hızla gelen bir araba onları altına alıveriyor. Ancak bu durum, bu hayvanların başarılı olarak kente yayılmalarını engelleyecek bir faktör olmuyor.

Doğadan kopup kente gelenler arasında, köstebekler, kunduzlar, yarasalar gibi memeli hayvanlar da var. Ayrıca leylek, tepeli toygar, kaya kuşu, kuyruk kakan ve kızıl kuyruk da kentte uyum sağlamış, yaşamlarının bir kısmını kentte sürdürebilen kanatlılardan birkaçı. Aslında bu kuşlar tundra ve steplere iyi uyum sağlamışlar. Ama yaşam alanlarındaki bozulma onları da kentlere yönlendirmiş. Özellikle endüstri, istasyon, liman ve yolların bulunduğu alanlar favorileri. Bu gibi yerlerdeki restoran ve marketlerin artıkları, onlara doğada bile zor bulabilecekleri bir yemek bolluğu sunuyor. Özellikle istasyonları yeğleyen kızıl kuyruksa, bu alanlarda yavruları için tehlikelerden uzak yuvalama yerleri de kurabiliyor ve bu durum onu, hem beslenme hem üreme anlamında pek memnun kılıyor. Bataklık, sulu çayırlık ve seyrek ağaçlı sulak yerleri doğada tercih eden leyleklerse, kentlerde yuvalarını elektrik direklerinin ya da yüksek gerilim hatlarındaki demir direklerin tepesinde yapıyorlar. Yavrularını dünyaya getirmek ve barındırmak için tıpkı insanların gecekonduları gibi pratik çözüm üreten leyleklerin kentlerdeki yuva ve yavrulama alanları arasında evlerin damlarındaki bacaların üzeri ve ağaçlar da yer alabiliyor.

Serçeden az büyük, tıknaz ve büyük kanatlı bir kuş olan tepeli toygar, Batı Türkistan ve Güney Rusya'da kuluçkaya yatan, kışları da ülkemizin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin Rusya'ya yakın kesimlerinde geçiren bir kuş. Kurak ve çayırlık steplerde, taşlık ve yarı çöl arazilerde kışlamak daha çok tercihi olsa da, kentlerdeki endüstri merkezlerinde, limanlarda da kışları geçirebiliyor. Böcekler, tohumlar ve yeşil bitkiler en sevdiği yiyecekler arasında olsa da, kentteki hazır besin kaynağı çöplerle yorulmadan kolayca beslenebiliyor.

İnsanların oldukça yoğun olduğu saatlerde bile havada uçan ya da salına salına yolda dolaşan saksağanlar da kent yaşamına son derece uyum sağlamış kuşlardan. Onlara kentin hemen her yerinde rastlayabiliyoruz. İnsanlarla bir güvercin gibi pek yakın ilişki kurmasalar da, hazır gelen ıslak bir parça ekmeğe hayır demiyorlar. Kuş yumurtası, böcekler, solucanlar yemek listelerinde yer alsa da onlar da çöpleri karıştırmaktan çok hoşlanıyorlar. Yiyeceklerini buldukları alanların başında da kapı önüne bırakılan evsel çöpler var.

Bu zeki kuşların, restoran çöplüklerinden yuvalarına yiyecek taşırken, her seferinde gagalarına sığacak belli bir sayıda besin almaları da araştırmacıların dikkatini çekmiş. Bazı kuş bilimciler, bunu "kent yaşamına uyum sağlamak için sayı saymayı öğrendikleri" yönünde yorumluyor. Doğal yaşam alanları seyrek ağaçlı araziler, fundalıklar olsa da onların yuvalarına parklardaki ağaçlarda, binaların çıkıntılarında, direklerin tepesinde rastlayabiliyoruz. Bu gibi yerlere, ağaç dal parçalarını ve köklerı üst üste koyarak ve duvarlarını balçıkla sağlamlaştırarak yuva yapıyorlar. Saksağanların yuvaları diğer kuş yuvalarından kolaylıkla ayırt edilebiliyor. Top gibi yuvarlak olan ve yavru güvenliği için tek girişi olan yuvalarının şapka gibi çatısı var.



Martı, kırlangıç gibi suyu seven kuşlar da kent yaşamında başarılılar. Bu kuşların doğal yaşam alanı deniz kenarı kayalıkları. Kentlerde de, deniz kenarlarını, sulak alanları, kent içindeki evlerin çatılarını, köprü altlarını yaşam alanı olarak seçiyorlar. Kent merkezine geldiklerinde karşı karşıya kaldıkları trafik uğultusu ve egzos kokularına da uyum sağlamışlar.

Kentlerin "öteki" sakinlerine verdiğimiz bu birkaç örnekten de anlaşılacağı gibi onların yaşam ortamlarında, alışkanlıklarında, beslenmelerinde bir değişme söz konusu. Yaşamlarını sürdürebilmek için sorunlara çözümler arayan bu 'yabaniler' kentlere geldiler ve şu anda kentlerin sığınmacıları, yani bir anlamda kent 'mahkûmları' gibiler. Eskinin yerine yeniyi koymak için verdikleri kente uyum savaşımında da belki başarılı oldular. Ama beklentileri yine ağaçlar, çiçekler, otlarla dolu ortamlar. Aslında bu gibi ortamlar onlar kadar bizim de sağlıklı bir yaşam sürdürebilmemiz için gerekiyor. Yani kentlerimizde yeşil kuşaklar, yeşil alanlar tasarlamak, kentleri ağaçlarla donatmak durumundayız.

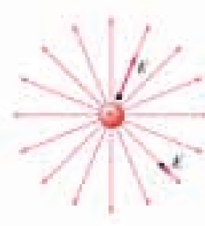
Gülgûn Akbaba

ELEKTROMANYETİK ALAN

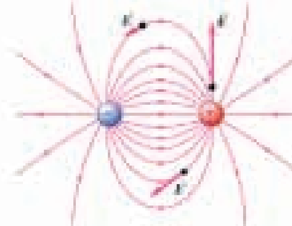
Yük, kabaca bir cismin üzerine birikmiş elektrik yükleri tarafından belirlenen bir nicelik. Yükü taşıyan parçacıklar, bilindiği üzere elektron ve proton. Eğer bir cisim yüklüyse, bu üzerinde bulunan yük taşıyıcılarının dengesiz dağılımından ya da sayıca birinin diğerinden fazla olmasına bağlıdır. Bilindiği üzere proton artı, elektron da eksi yüklü olarak kabul edilir ve fiziksel olaylar bu kabullenmeler doğrultusunda açıklanır. Bir cisim artı yüklü demek, üzerinde taşıdığı protonların sayısı elektronlardan fazla demektir. Eğer cisim eksi yüklüyse, bunun tam tersi geçerli demektir. Yükler arasındaki etkileşim, yüklerin cinsleriyle ilgilidir. Aynı işaretli yükler birbirini iterken, farklı cinsteki işaretler birbirini çeker. Yükler arasındaki etkileşimler, yükler arasında oluşan kuvvetlerin bir sonucudur. İşin bu kısmını herkes lise fiziğinden muhakkak biliyordur. Bu yazımda anlatacaklarım daha çok fizikçiler arasında kullanılan bazı terimleri açıklamak ve bazı kavramları kafamıza daha iyi oturtmak amacında. Bu kavramlardan en önemlileriyse elektrik alan, manyetik alan ve bu iki alanın Faraday ve Maxwell tarafından birleştirilmiş olan ve tek genel geçer alan olan elektromanyetik alan.

Alan nedir?

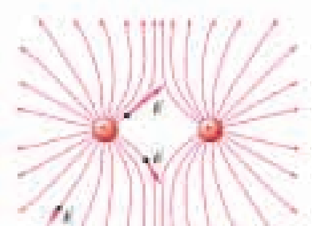
Alan, yükler tarafından yüklerin etrafında oluşan ve yüklerin karakterine göre ve yükten uzaklığa bağlı olarak (ayrıca yüklerin hareketine bağlı olarak) değişen ve yüklerin birbirlerine olan etkilerini, bu etkilerin ve yönünü açıklamak için ortaya konmuş bir kavram. Alana, sadece yükün karakterini gösterebilme yetisi de denebilir. Bir yük, bir başka yüke etki etmek için ya fiziksel olarak dokunur ya da yükler alanlarının ortak etkileşimiyle aralarında bir itme ya da çekme kuvveti uygularlar. Fizikçiler, yüklerin arasında bir şey olmaksızın birbirlerini nasıl etkilediklerini göstermek için bu kavramı geliştirdiler. Bu kavramı geliştirmekle kalmayıp onu madde kadar gerçek bir kimliğe büründürdüler. Daha sonraları fizikçiler gördü ki; alan enerji ve momentum taşıyabilmekteydi. Bu özellik, alanı madde ve enerji kadar gerçek yapmakta (masa, sandalye kadar gerçek...). Fizikçiler, madde ve enerji arasında nasıl bir bağıntı kuruyorlarsa, madde ve alan arasında da bir o kadar yakın bir bağıntı kuruyorlar. Hatta bazı fizikçiler, alanı maddenin beşinci hali olarak da kabul ediyorlar. Elektrik, manyetik veya elektromanyetik alandaki değişimler ışık hızıyla değişir. Bir yükün alanının etkileri,



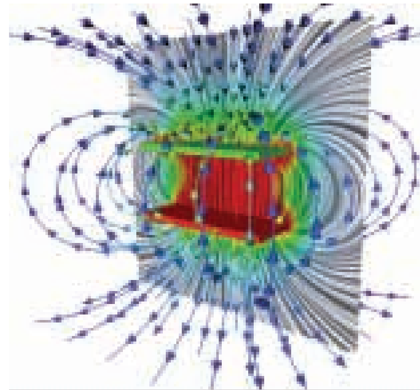
Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



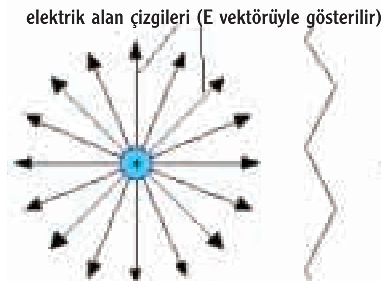
sonsuzda dahi görülür. Alan etkileri, yüklü parçacıklardan olan uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Yani, etki $1/R^2$ ile azalır. Alan kavramı bizim için o kadar önemlidir ki, sadece bu kavramla cisimler arasında olan uzaktan etkileşimler anlaşılabilir. Alan kavramını belki henüz kafanızda canlandıramamış olabilirsiniz. Bunun için tedirgin olmayın; çünkü diğer alanları anlatırken bu kavramın ne anlama geldiğini daha iyi anlayacaksınız.

Elektrik alanı nedir?

Elektrik alanı E vektörü ile gösterilir. E bir vektördür ve yönü vardır (bkz şekil 1). Eksi yük için elektrik alan vektörü E radyal (yükten olan doğrusal uzaklık) olarak eksi yüke doğru yönelmiştir. Artı yük içinse durum, radyal olarak yükten dışarı doğrudur. Bu vektörün anlamı R kadar bir uzaklıkta bulunan artı birim yük üzerine etki eden kuvvetin büyüklüğü ve yönüyle aynı olmasıdır. Yani R kadar uzaklığa konan bir artı birim yükün, ne kadar kuvvet, ivme ile nereye doğru hareket edeceğini göstermektedir. Elektrik alan vektörünün şiddeti $1/R^2$ ile orantılı olarak azalır.

Elektrik alan vektörü, elektrik alan çizgilerini oluşturur ve çizgilerin nerden nereye doğru gittiğini gösterir (bkz şekil 2). Elektrik alan çizgileri iki yük arasında nasıl şekil alır, ona bir bakalım.

İki zıt kutuplu yük için elektrik alan çizgileri, artıdan çıkıp ekside son bulur. İki farklı çizgi hiçbir zaman bir diğer çizgiyi kesmez (bkz şekil 3). Aynı kutuplu iki artı veya eksi yük içinse, yüklerden çıkan çizgiler birbirlerini kesmeyecek bir biçimde birbirlerini büker ve sonsuzda son bulur (bkz şekil 4). (Not: Şekillerdeki düzgün ışınlar gibi gösterilen okların elektrik alan çizgilerinin o noktalardaki elektrik alanın büyüklüğünü ve yönünü göstermek için kullanılan vektör işaretleri olduğunu unutmayalım.)

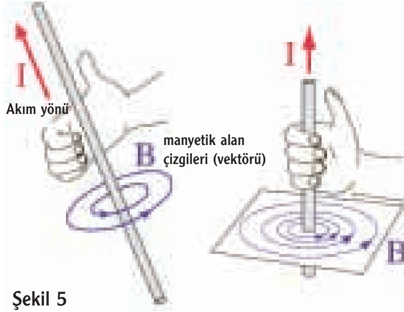


Şekil 1

Manyetik alan

Elektrik alanı, bir gözlemciye göre duran yüklerin (parçacıkların) oluşturduğu bir alan çeşidi olarak karşımıza çıkarken, manyetik alansa bir gözlemciye göre düzgün doğrusal (ivmesiz) hareket eden yüklerin (parçacıkların) oluşturduğu bir alan olarak karşımıza çıkmakta. Manyetik alan da elektrik alanı gibi vektörel (büyüklüğü ve yönü olan) bir niceliktir. Manyetik alan vektörü, B simgesiyle gösterilir. Ve B manyetik alan vektörünün yönü, yüklerin hareket yönüne diktir. Manyetik alan çizgileri, elektrik alan çizgilerinin aksine bir yükte başlayıp bir yükte son bulmazlar. Tersine, alan çizgileri kendi üzerine kapanan eğriler oluştururlar. Bunun yanında, elektrik alan çizgileri gibi birbirlerini kesmezler.

Elektrikte hareket eden yükler, artı yükler olarak kabul edilir ve eksi yüklerin (aslında hareket eden yükler eksi yüklü parçacıklar olan elektronlardır) tersi yönünde aktığı kabul edilir. Ve teoriler ve hesaplar artı yüklerin hareketine göre çözülür. Manyetik alan çizgilerinin sıklığı, akım geçen telden radyal uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak azalır (Elek-



Şekil 5

trik alan çizgilerinde olduğu gibi). Bilimsel otoritelerce kabullenilmiş olan sağ el kuralı geçerlidir. Sağ el kuralı, sağ el baş parmağınızı akım yönünde tutup diğer parmaklarınızı tel etrafına doladığınızda manyetik alan vektörünün yönünü bulmanızı sağlar.

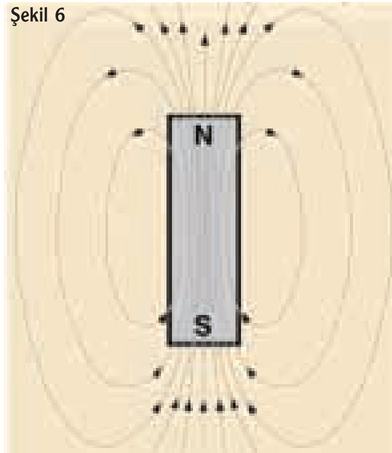
Manyetik alan, günlük yaşamımızda her yerde karşımıza çıkmakta. Akım geçiren her şey, manyetik alan oluşturur. Mıknatıslar manyetik alan oluşturur, hatta dünyanın akışkan olan iç kesimleri dahi dünyanın manyetik alanını oluşturur (bkz şekil 6 ve 7).

Manyetik alan çizgileri her zaman kapalıdır; ama bazı durumlarda manyetik alan çizgilerini sanki N kutuplu bir uçtan çıkan ve S kutuplu bir uca doğru hareket eden çizgiler olarak da düşünebiliriz. Analoji kurmak adına, bu durumu, aynı elektrik alan çizgilerinin artı kutuptan eksi kutba yönelmesine benzetebiliriz.

Elektromanyetik Ne Peki?

Okuduğunuz üzere manyetik alanın ve elektrik alanın kökenleri, her zaman olduğu ve olacağı gibi yüklere bağlı. Eğer bir gözlemciye göre yüklü parçacıklar hareket etmiyorsa, orada sadece elektrik alan vardır. Eğer yükler hareket halindeyse, gözlemciye göre yüklü parçacıkların hareketinden ötürü gözlemci elektrik alanın yanı sıra bir de manyetik alanın etkilerini hissedecektir. Faraday ve Maxwell, bu olguların yüklerin gözlemcilere göre hareketlerinden kaynaklandığını ve zamana bağlı olarak değişen manyetik alanın bir elektrik alan oluşturacağını ve aynı zamanda, zamana bağlı olarak değişen elektrik alanın bir manyetik alan oluşturacağını buldular ve formülleştirdiler. Elektromanyetik alan, aslında manyetik alanla elektrik alanının birleştirilmiş asıl halidir.

Şekil 6



Maddenin Mıknatıslık Özelliği

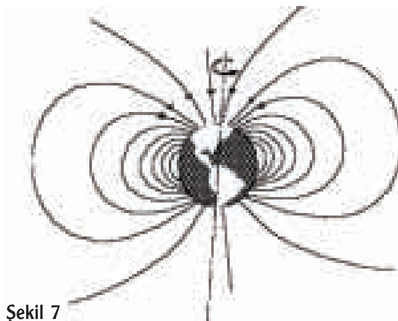
Bazı maddeler neden mıknatıslık özellikleri kazanır? Doğal mıknatıslar nasıl oluşur? Mıknatıslık özelliği maddeden maddeye nasıl değişir? Ve son olarak maddenin mıknatıslık özelliği nasıl yok edilir? Bu bölümde bu soruların cevaplarını arayacağız.

Bazı metallerin neden mıknatıslık özelliği varken; bazı metaller bu özelliği göstermez? Demir, kobalt, nikel, gadolinyum ve disproziyum gibi elementler güçlü mıknatıslık özellikleri gösterebilirler. Demir, mıknatıslık özelliği yokken bile bir mıknatısın manyetik alanına tabi tutulduğunda mıknatıslık özelliği kazanır. Bunun nedenini açıklamak için maddeyi atomal boyutta incelememiz gerekiyor.

Atom çekirdeği etrafında dönen elektronlar, sanki bir tel üzerinde hareket eden yükler gibi (bir sarımlık bir selonoid (bobin) veya tel halka gibi) manyetik alanlar oluştururlar. Elektronların yörünge hareketi sonucu oluşturdukları bu manyetik alana atomların manyetik dipol momenti denir. Eğer ki yörüngede zıt yönde hareket eden bir çift elektron varsa, bu atomun manyetik dipol momenti sıfır olur. Yörüngelerinde tek sayılı elektronlar (çiftlenmemiş elektronlar) bulunduran atomlar, küçük mıknatıslar gibi davranırlar.

Bazı maddelerde bu küçük atomik mıknatısların manyetik dipol momentleri her yöne doğru rasgele dağılmıştır. Bu dağılım sonucu yöne bağlı (vektörel) toplam manyetik dipol momentleri, birbirlerini nötrleyerek sıfır manyetik alan oluştururlar. Eğer ki, demir gibi bir element düzgün bir manyetik alan etkisinde belli bir süre bekletilirse, bu elementin her bir atomu, manyetik dipol momentlerini bu etkisi altında kaldıkları manyetik alan yönüne çevirmeye çalışırlar. Büyük bir çoğunlukla manyetik dipol momentleri aynı yöne bakan bu atomların yöne bağlı (vektörel) toplam manyetik dipol momentleri maddenin kendi oluşturduğu manyetik alana eşittir. Artık elimizde kendimizin oluşturduğu bir mıknatıs bulunmaktadır. Atomların dizilişleri ne kadar düzgünse maddenin manyetik alanı da o kadar güçlüdür.

Doğal mıknatısların oluşumu aşağı yukarı buna benzer. Yerin altındaki bazı maddeler dünyanın manyetik alanına göre atomlarının dizilişlerini düzenler ve doğal mıknatısları oluştururlar. Bazı maddeler, atomlarının özelliklerine göre manyetizma özelliği kazanırlar. Manyetik özellikler üç çeşide ayrılır. Bunlar ferromanyetikler, paramanyetikler ve diamanyetiklerdir.


Şekil 7

Ferromanyetikler

Bir önceki paragrafta yazılı olduğu gibi demir, nikel, kobalt, diproziyum ve gadolinyum ve bunların alaşımları, düzgün bir manyetik alan etkisinde kaldıkları zaman, manyetik alanın şiddetine göre mıknatıslık özelliği kazanırlar ve daimi mıknatıslar oluştururlar. Ferromanyetiklerin öz manyetik dipol momentleri aynı yönde bulunursa yüksek şiddetle manyetik etkiler doğururlar.

Paramanyetikler

Paramagnetizma, çift halinde bulunmayan tek sayılı elektronlara sahip atomların manyetik dipol momentlerinin özelliğidir. Dışardan uygulanan bir manyetik alan yokken ve termal koşullara bağlı olarak, maddenin atomlarının öz manyetik dipol momentleri gelişi güzel şekil almışlardır. Belli sıcaklıklarda ve dışarıdan etki eden bir manyetik alan sayesinde bu maddeler manyetik özellikler kazanır. Bunlara en iyi örnek sıvı oksijen, alüminyum ve bakır oksittir. Sıvı oksijen bir U mıknatısın uçları arasına döküldüğünde sıvı oksijenin mıknatısın uçları arasında toplandığı gözlenir. Aynı olay sodyum ve bakır klorid içinde belli sıcaklıklarda geçerlidir.

Diamanyetikler

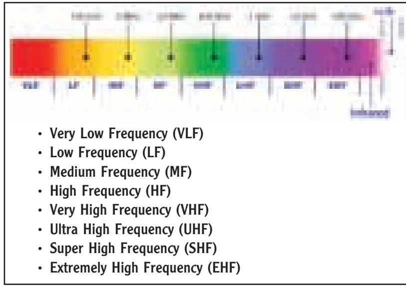
Diamanyetik maddelerin atomlarındaki çiftlenmemiş elektronlar, dışarıda bir manyetik alan oluştuğunda Lenz kanuna (indüksiyon akımı kendisini oluşturan akıma karşı koyacak yönde bir manyetik alan oluşturur) göre, elektronları dış manyetik alanın ters yönünde bir manyetik alan oluşturacak şekilde hızlarını artırırlar. Hızlarının artması yörünge çevresinde dönerken oluşan akımın artması demektir. Bunun sonucu olarak atomların toplam oluşturdukları manyetik alan ve dış manyetik alanın vektörel (yöne bağlı) toplamlarının oluşturduğu net manyetik alanın şiddeti, etki eden manyetik alandan daha azdır. (Bu etki dielektrik maddelerin elektrik alana karşı oluşturdukları etkiye benzer). Bakır, kurşun, grafit gibi elementler, diamanyetik maddelere en iyi örnekleri oluştururlar.

Mıknatıslık özelliği gösteren maddelerinin atomlarının dizilişi (öz manyetik dipol momentlerinin dizilişleri) belli bir yöne doğrudur. Eğer atomların konumları belli bir dış etkiye (ısı, fiziksel darbe, vs.) değiştirilirse, manyetik özellikleri yok edilebilir. Isıtılan bir maddede atomlar daha düzensiz hareketler yapar ve öz manyetik dipol momentleri rasgele dizilir. Sonuç olarak toplam manyetik dipol momentleri birbirlerini sıfırlayacak şekilde konumlanır.

Kamil Çınar

KABLOSUZ SERİ HABERLEŞME UYGULAMALARI VE RF KONTOL

Kablosuz iletişim uygulamaları elektroniğin yaygın olarak kullanılan uygulamalarındandır. Bu uygulamalar yardımıyla iki nokta arasında bilginin kablosuz olarak taşınması sağlanmış olur. Bunun için de havada ya da boşlukta uzun mesafeler boyunca yol alabilecek bir tür taşıyıcı dalga kullanılması gereklidir. Bu taşıyıcı dalga olarak dalga spektrumundaki çok geniş bir bant aralığı kullanılabilir. Fakat en çok tercih edilenleri kızıl ötesi (infrared), lazer ve radyo dalgalarıdır. Biz bu yazıda bunlardan en yaygın kullanıma sahip olan radyo dalgaları ile kablosuz seri iletişim uygulamaları üzerinde duracağız.

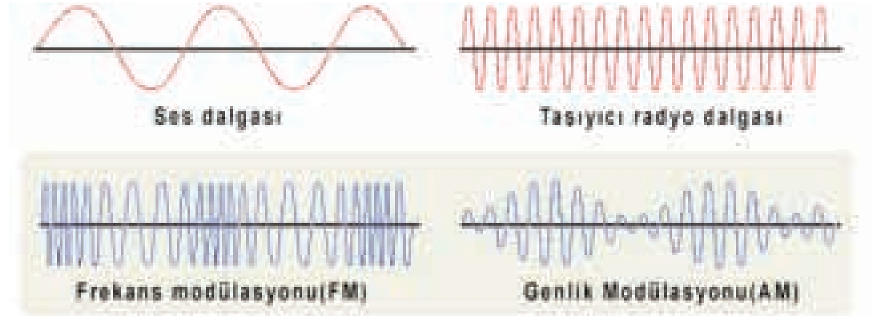


Şekil 1

Haberleşme uygulamalarında kullanılan bazı yayın bantları.

- AM yayın bandı MW (530~1610 kHz)
- Kısadalga bandı SW (5.9-26.1 MHz)
- Televizyon istasyonları (7-13 MHz)
- FM yayın bandı (88~108 MHz)
- Uçak trafik kontrol bandı (108~136 MHz),

Çok alçak frekanslı sinyallerin (örneğin ses) çok uzak mesafelere gönderilmesi güçtür. Bu nedenle alçak frekanslı sinyalin, yüksek frekanslı taşıyıcı bir sinyal üzerine bindirilerek uzak mesafelere taşınması sağlanabilir. Bu olaya modülasyon denir. Kablosuz iletişimde de aynı şekilde gönderilecek olan bilginin bir taşıyıcı dalga ile modüle edilmesi gereklidir. Modülasyon işlemi birden fazla farklı teknikle yapılabilir. Bu tekniklerden Frekans modülasyonu (frequency modulation - FM), taşıyıcı dalga frekansının, bilgi sinyalinin frekansına bağlı olarak değiştirilmesi şeklinde olur. Benzer şekilde genlik modülasyonu (Amplitude Modulation – AM) ise taşıyıcı dalga genliğinin, bilgi sinyalinin frekansına bağlı olarak değiştirilmesiyle sağlanır. (Şekil 2.)

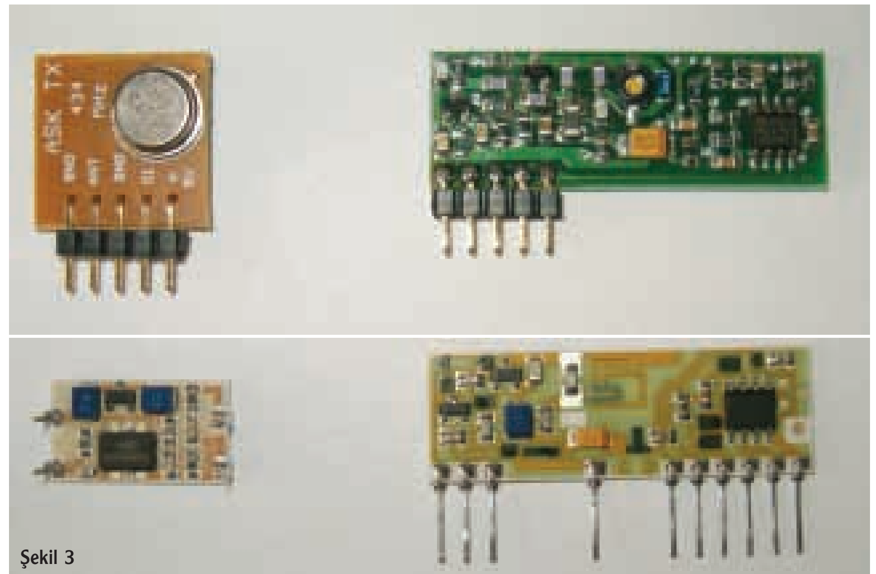


Şekil 2

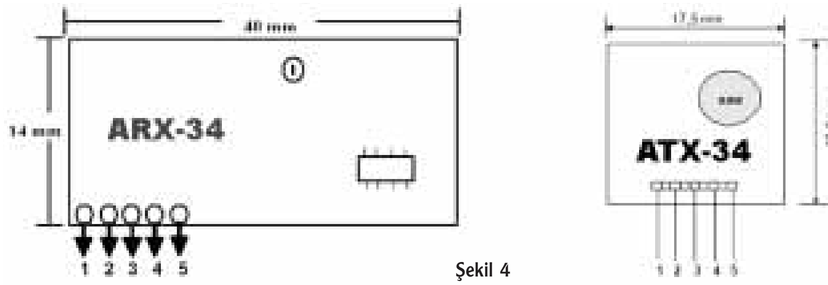
Radyo dalgaları ya da radyo sinyalleri 3 KHz ile 3000 GHz arasında oldukça geniş bir frekans aralığını kapsar. Bu aralıkta VLF, LF, MF, HF, VHF, UHF şeklinde belirli bantlara ayrılmıştır. Şekil.1 de radyo dalgalarının elektromanyetik spektrum üzerindeki frekans dağılımı ve isimlendirilmiş bant aralıkları gösterilmiştir. Haberleşme uygulamalarında bu bantların sadece belirli bölümleri kullanılmaktadır. Bunlardan ISM (Industrial Scientific Medical band) bandı birçok ülkede telsiz iletişimi için sertifika veya lisansa gerek olmadan belirli bir çıkış gücü sınırlamasına uyarak, üzerinden yayın yapılabilen bir banttır. Ülkemizde ISM bandının yaygın olarak kullanılan frekansları, 315 MHz, 418 MHz, 433,92 MHz, 868 MHz, 915 MHz, ve 2.4 GHz frekanslarıdır. Biz bu çalışmamızda 433,92 MHz frekansa sahip alıcı, vericilerle çeşitli kablosuz iletişim ve kontrol uygulamalarımız olacak.

RF Modüller

Eğer elektronikle yeni ilgilenmeye başlamış birisiyseniz kendi radyo frekans devrenizi yapmanız oldukça zor olacaktır. Bu tür devreler yüksek frekanslarda çalıştıkları için oldukça hassastırlar. Bu yüzden tasarım çok önemlidir. Mesela bu tür bir devreyi breadboard üzerinde yapmaya kalkarsanız düzgün çalışmayacaktır çünkü breadboard un içerisindeki paralel metal iletim hatları küçük kondansatörler gibi davranacaktır ve devrenizin dinamiklerini olumsuz yönde etkileyecektir. Fa-



Şekil 3



Şekil 4

ARX-34 PIN ÖZELLİKLERİ

Pin No	Pin-İsmi	I/O	Açıklama	
1	ANT	I	50 Ohm empedans Anten bağlantı noktası.	
2	GND	-	Kontrol karınızın toprak hattına bağlayınız.	
3	Vcc	-	+5VDC besleme terminali	Regüle edilmiş voltaj kaynağı kullanılmalıdır.
4	AOUT	O	ANALOG OUTPUT	
5	DOUT	O	DIGITAL OUTPUT	

ATX-34 PIN ÖZELLİKLERİ

Pin No	Pin-İsmi	I/O	Açıklama	
1	GND	-	Kontrol karınızın toprak hattına bağlayınız.	
2	ANT	O	50 Ohm empedans anten bağlantı noktası.	
3	GND	-	Kontrol karınızın toprak hattına bağlayınız.	
4	DIN	I	DIGITAL INPUT	
5	Vcc	-	+5VDC besleme terminali	Regüle edilmiş voltaj kaynağı kullanılmalıdır.

kat size güzel bir haberim var. Piyasada hazır olarak satılan çeşitli radyo frekans devreleri bulunuyor. Bu yazıdaki uygulamalarda da benzer bir devreyi kullanacağız. Bu sayede böyle bir devreyi kendimiz üretmediğimiz için yükümüz oldukça hafiflemekte ve radyo frekans uygulamaları yapmak oldukça kolaylaşmakta. Bu modüller belirli sabit bir frekanslarda çalışacak şekilde üretilmişlerdir ve alıcı verici çiftleri halinde satılmaktadırlar. Kullanımları çok kolaydır, öyle ki sadece bir anten bağlayarak devrenize ekleyebilirsiniz. Ayrıca güç tüketimleri de çok düşüktür, bu sayede taşınabilir uygulamalarda da rahatlıkla kullanabilirsiniz. Ülkemizde bu modüller UDEA Elektronik tarafından üretilmektedir. Bizim bu yazıda kullanacağımız alıcı verici modülleri de 433.92 MHz frekansında ISM bandında çalışan UDEA Elektroniğin üretmiş olduğu ARX-34 (alıcı) ve ATX-34 (verici) modülleridir. Eğer bulunduğunuz bölgede elektronikçilerde bu modüllerden bulabilmeniz mümkün olmazsa www.udea.com.tr adresinden sipariş verebilirsiniz.

Şekil.3 te piyasada bulunabilen çeşitli alıcı verici çiftleri görünmekte. Üstte soldan sağa UDEA ATX-34 ve ARX-34, altta soldan sağa Telecontrolli RT3 ve RR3 verici alıcıları bulunuyor.

Kullanım Talimatları

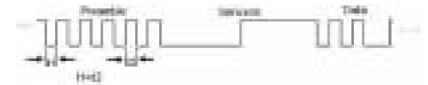
Besleme Voltajı: Modüller içerisinde bir voltaj regülatorü bulunmamaktadır. Tasarım daha çok pil ile kullanıma uygundur. ARX-34 modülü 4,9 - 5,1 V regüle edilmiş bir voltaj kaynağına, ATX-34 ise 5-12 V arasında regüle edilmiş bir voltaj kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Modüller belirtilen değerlerin altında bir besleme yapıldığında kararsız çalışacaktır. Besleme voltajı ve topraklama GND bağlantısı belirtilen değerlerin üzerinde veya ters olursa, modülde kalıcı hasarlara açabilir. Pin sırası ve özellikleri şekil 4.'te ve tablolarda verilmiştir

Data Formatı: ATX-34 modulün de, dijital data girişi için DIN pini bulunur. DIN pini RF ile gönderilecek sinyallerin kullanıcı tarafından verildiği giriştir. Standart data protokolü şu şekildedir.

TX : preamble + sencron + data1+.....+dataX

En basit haberleşme sistemlerinde bile mesajın başlangıcı için bir preamble kullanılması neredeyse zorunludur. Preamble veri olarak ardışık 1 ve 0 lardan oluşan (01010101...) bir bit dizinidir. 5 byte 0x55 veya 0xAA olabilir. Gönderilen 1 ve 0'larin süreleri eşit olmalıdır. Kısaca preamble donanım senkronizasyonunu sağlamaktadır.

Sencron ise yazılımın senkronizasyonuna yardımcı olur. Bit senkronizasyonunun sağlanması ve mesaj başlangıcının doğru tayini için kullanılması gereklidir. Bu bit dizininin boyu uygulama gereksinimleri veya kısıtlamalarına göre değişebilmekle birlikte 5 byte 0x00 + 5 byte 0xFF olabilir veya bunun ne olacağına kişi kendisi karar verebilir. Data gönderirken araya boşluk girmemeli, girer ise tekrar preamble ve sencron gönderilmelidir


Şekil 5. Data Format

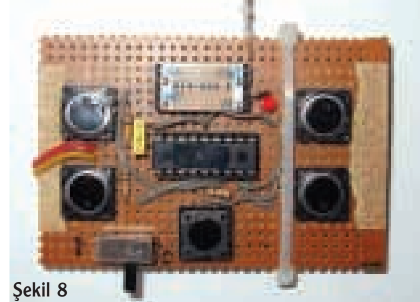
Anten: Verimli data transferi ve alımı için gerekli en önemli iki nokta iyi bir anten ve doğru RF topraklama seçilmesidir. Anten olmadan datanın uzun mesafelere gönderilmesi mümkün değildir. Modüller basit bir anten bağlantı pinine sahiptir. Uygun bir UHF anten doğrudan bu pine bağlanabilir. En basit anten 17.3cm uzunluğundaki bir kablonun anten girişine lehimlenmesi ile yapılabilir. Anteni, modülden uzak bir yere bağlamanız gerekiyorsa 50 Ohm Coax anten kablosu kullanmanız gerekmektedir. Anten kablosunun topraklaması, modülün anten girişine yakin bir yerden yapılmalıdır. En iyi iletişim mesafesi her iki taraftaki antenlerin birbirini görmesi ile elde edilebilir. Herhangi bir obje veya metal bir engel iletişim mesafesini düşürecektir. Ayrıca sinyal göndermeleri, gönderilen sinyallerin metal yüzeylerden, binalardan vb. gelen yansımalardan etkilenirler. Bu yanlış data alımlarına yol açabilir.

Kablosuz Kontrollü Robot Uygulaması:

Bu uygulamamızda 433.92 MHz frekansında çalışan alıcı-verici çiftleriyle bir robotu kablosuz olarak nasıl kontrol edebileceğimizi öğreneceğiz. Robotumuzun mekanik kısmı iki ayrı motorla diferansiyel sürüş yapan paletli hazır oyuncak tank tarzı bir şey olabilir.

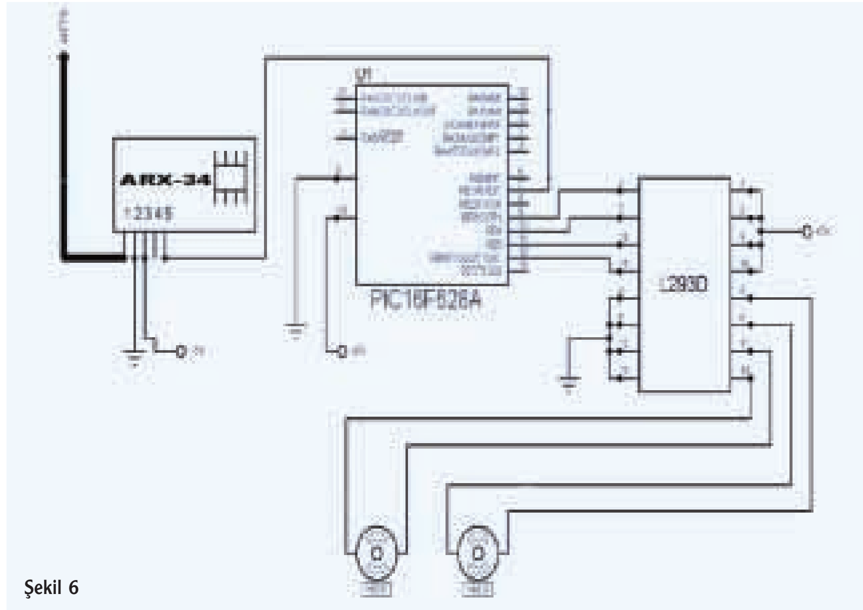
Kullanılacak Malzeme Listesi	
PIC16F628A	2 adet
L293D	1 adet
433,92 MHz Alıcı-Verici (ARX-34, ATX-34)	1 adet
Buton	4 adet
5V'luk güç kaynağı	2 adet
Elektrik motorlu oyuncak	1 adet

Şekil 6. da radyo kontrollü robotumuzun alıcı devresi görünüyor. Bu devrede ARX-34 alıcısından alınan veriler mikroişlemci PIC16F628 tarafından kontrol edilmekte ve eğer gelen veri uygun formatta bir veriyse çıkışlara bağlı motorlar veriye göre çalıştırılmaktadır. Bu devrede L293D entegresi ise motorlara gerekli gücü sağlayabilmek için kullanılmıştır çünkü PIC tek başına motor sürebilecek kadar çıkış gücü veremez. Şekil 7. de robotumuzun kablosuz olarak kontrol edilmesini sağlayan kumanda devresi görülmektedir. Bu devrede butonlarına basıldığı anda robotu kontrol edecek kontrol bilgisi üretilmekte ve seri olarak ATX-34 vericisi üzerinden robota gönderilmektedir. Robotta ve kumandada bulunan mikroişlemcilere yüklenecek Picbasic kodları aşağıda verilmiştir. Şekil 8. de bitmiş bir kumanda devresi görülmektedir

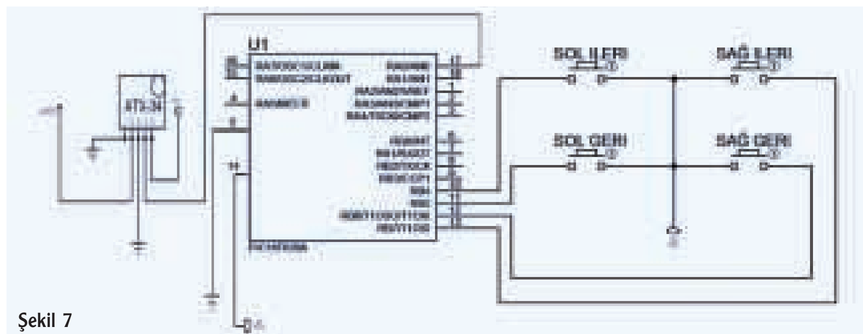

Şekil 8

Yardım ve destek için http://robot.metu.edu.tr/forum adresi altındaki foruma ileti yazabilirsiniz.

Ömer Çayırpunar
ODTÜ Robot Topluluğu
omercayir@yahoo.com



Şekil 6



Şekil 7

Mikroişlemcilere Yüklenecek Picbasic Kodları:

```
'**************KUMANDA PIC16F628A KODU**************
CMCON = 07              ;PORTA Dijital
INCLUDE "modedefs.bas"
OPTION_REG.7 = 1        ;PORTB Pull-UP lar aktif
TRISB = %11110000
TRISA = %00000000
K VAR BYTE
K = 0

PAUSE 500

Serout2 PORTA.0,16780,[REP$AA\5,REP$00\5,REP$FF\5]
;Preamble - Senkron Gönderimi
ANADONGU:
      IF PORTB.4 = 1 THEN K.BIT0 = 1
       IF PORTB.5 = 1 THEN K.BIT1 = 1
       IF PORTB.6 = 1 THEN K.BIT2 = 1
       IF PORTB.7 = 1 THEN K.BIT3 = 1

       SEROUT PORTB.7,N2400, [254]
       SEROUT PORTB.7,N2400, [K]
       SEROUT PORTB.7,N2400, [192]
       PAUSE 30
       K = 0
GOTO ANADONGU
;**************************************************

'**************ALICI PIC16F628A KODU**************
CMCON = 07                        ;PORTA Dijital
TRISB = %00000010

DEFINE HSER_RCSTA 90h
DEFINE HSER_TXSTA 20h
DEFINE HSER_BAUD 2400
DEFINE HSER_CLROERR 1

SOLILERI VAR PORTB.2
SOLGERI VAR PORTB.4
SAGILERI VAR PORTB.5
SAGGERI VAR PORTB.6
K VAR BYTE
ERRCHK VAR BYTE
PAUSE 250

ANADONGU:

HSERIN [ WAIT(254),K,ERRCHK]
SOLGERI = 0:  SAGGERI = 0: SAGILERI = 0:  SOLILERI = 0

IF ERRCHK = 192 THEN        ;Gelen veri doğru formatta ise
      IF K.BIT0 = 1 THEN
         SOLILERI = 1
      ELSE
         SOLILERI = 0
      ENDIF
      IF K.BIT1 = 1 THEN
         SOLGERI = 1
      ELSE
         SOLGERI = 0
      ENDIF
      IF K.BIT2 = 1 THEN
         SAGILERI = 1
      ELSE
         SAGILERI = 0
      ENDIF
      IF K.BIT3 = 1 THEN
         SAGGERI = 1
      ELSE
         SAGGERI = 0
      ENDIF
ENDIF

PAUSE 10
GOTO ANADONGU
;**************************************************
```

Kaynaklar:
Odtü Robot Topluluğu sitesi :http://www.robot.metu.edu.tr
Microchip, 16F628A Data Sheet :http://www.microchip.com
ATX-34, ARX-34 Datasheet : http://www.udea.com.tr



Yavuz Erol*

Güneş Pilli El Feneri



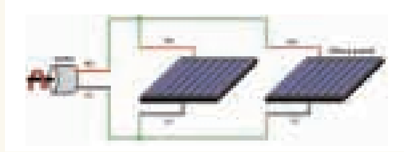
Çevremizde güneş pilleri (solar cell) ile çalışan pek çok elektrikli cihaza rastlıyoruz. El fenerleri, güneş şapkaları, şarj cihazları, bahçe ve sokak aydınlatma lambaları bunlar arasında sayılabilir. Aydınlatma amacıyla kullanılan güneş pilli cihazlar, gündüz vakti güneş ışığından yararlanarak bir bataryayı şarj edip, hava karardığında depoladığı enerji ile gerekli aydınlatmayı sağlıyor. Örneğin güneş ışığı altında 8-10 saat süresince şarj edilen bir batarya ile gece boyunca ortamı aydınlatmak mümkün oluyor. Aydınlatma gereçleri LED'lerle çalışacak şekilde tasarlandığı için güç tüketimleri oldukça düşük aslında. 600mAh'lik AAA boyutunda bir adet pil kullanmak bile uzun süreli aydınlatma için yeterli olabiliyor. Düşük güçlü bir güneş pili ve parlak beyaz LED kullanarak nasıl el feneri yapılabileceği bu yazıda anlatılıyor.

Piyasada çok çeşitli boyut ve özellikte güneş pili bulmak mümkün. Çıkış gerilimi birkaç volt civarında olan bu piller onlarca miliamper akım sağlayabiliyor. Örneğin çıkış gerilimi 2.4V ve çıkış akımı 60mA olan bir güneş paneli, 0.15W gibi düşük bir güç sağlıyor (şekil 1). Bu güç seviyesi, düşük güçlü pek çok uygulama için yeterli aslında. Daha yüksek çıkış gerilimi ve akımı gerektiğinde, güneş pillerini seri ve paralel şekilde bağlamak gerekiyor. Şekil 2 ve 3'de bu bağlantı şekilleri görülmekte. Güneş ışığı altında sürekli çalışan bir vantilatör için bu bağlantılardan biri tercih edilebilir. Böylece, güneş ışığı var olduğu sürece vantilatör motoru çalışır. Fakat, sistemde enerji depolayan herhangi bir birim olmadığı için güneş pillerine yeterli ışık ulaşmadığında motor hareketsiz kalır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için güneş pili çıkışına uygun kapasiteye sahip bir şarjlı pil bağlamak gerekir.

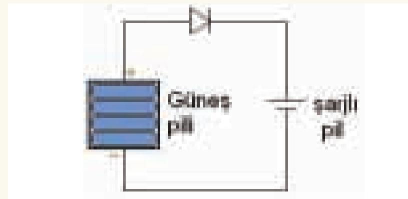


Şekil 1: Güneş pili





Şekil 2: Seri bağlantı



Şekil 3: Paralel bağlantı

Güneş paneli yardımıyla bir pili şarj etmenin en kolay yolu şekil 4'de görülüyor. Devrenin en önemli elemanı güneş paneli ile şarj edilebilir pil arasına seri olarak bağlanan diyot. İleri yön gerilimi düşük olduğu için bu diyot schottky (şotki) türünde olmalı. Böylece güneş panelinin çıkış gerilimi pil geriliminden büyük iken pil şarj olur, küçük iken ters yönde akım akması önlenir. Devrede 1N5818 veya 1N5819 adlı schottky diyotlar kullanmak uygun bir seçim olur. Silisyum diyot kullanılması durumunda güneş pilinin çıkış gerilimi pil geriliminden en az 0.7V daha büyük olmadıkça şarj işlemi başlamaz. Bu da sistemin verimini oldukça düşürür.

Şekil 4: Pil şarj devresi

Şarj devresi ile 1'den fazla pili şarj etmek de mümkün. Çıkış gerilimi 2V civarında olan güneş panelleri seri olarak bağlanırsa 2 adet AA veya AAA boyutunda pil şarj edilebilir. Pil şarj akımı, güneş ışığının o anki şiddetine bağlı olarak 10-60mA arasında değişir. Bu değer, 600mAh'lik bir pil için yeterli seviyede. Daha yüksek kapasiteli pilleri verimli olarak şarj etmek için güneş panellerini paralel bağlamak gerekir.













Kendimiz Yapalım













Güneş pilli el fenerine ait devre şeması şekil 5'de görülüyor. Elektronik devre, pil şarj devresi, aydınlık detektörü ve DC/DC dönüştürücü olmak üzere 3 kısımdan oluşmakta. Aydınlık detektörü, ortam aydınlık iken fenerin çalışmasını önlüyor. Böylece, pil gün boyunca 1N5818 diyot üzerinden şarj olurken fener çalışmıyor. Ortam kararmaya bağladığında, LDR'nin direnci yavaş yavaş yükseleceği için BC327 transistörü iletime girmeye başlıyor. LDR direnci belirli bir değeri aştığında BC327 tamamen iletime geçip pil gerilimini DC/DC dönüştürücü devresine uyguluyor. LED'li devrenin çalışması için pil geriliminin 1V'un üzerinde olması yeterli. DC/DC dönüştürücü devresinin çalışma frekansı 130 kHz. Devrede kullanılan bobinin indüktansı 300 mikro Henry (300uH) seçildiğinde LED'den tepe değeri 30mA olan darbeli bir akım geçiyor. Darbe süresi ise 2 mikro saniye civarında. Şekil 6'da LED akımının dalga şekli görülüyor.

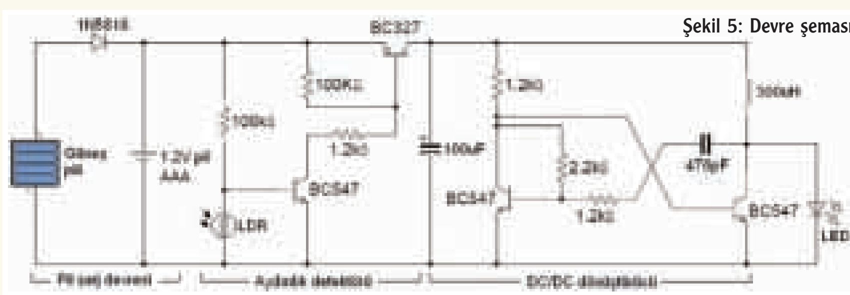


Şekil 6: LED akımı

Devredeki bobinin indüktansını değiştirmek LED akımının değerini oldukça etkiliyor. İndüktans değeri azaldıkça akımın tepe değeri yükseliyor. LED'in zarar görmemesi için akım değeri 100mA'i aşmamalı. Bu değer üretici firma katalogları dikkate alınarak belirlenmeli. İndüktans değeri 100uH ile 560uH arasında seçildiğinde devre sorunsuz şekilde çalışıyor. El feneri devresi çalıştığı sürece, pilden ortalama 20-25mA akım çekiyor. Bu da 600mAh'lik bir pil ile fenerin en az 30 saat çalışması demek.

Güneş pilli el feneri devresinde kullanılan malzemelerin listesi aşağıdaki gibi.

Malzeme Listesi	
Güneş pili	1 adet
1.2V şarjlı pil AAA	1 adet
1N5818 diyot	1 adet
BC547 NPN transistör	3 adet
BC327 PNP transistör	1 adet
100kΩ direnç	2 adet
1.2kΩ direnç	3 adet
2.2kΩ direnç	1 adet
100uF/16V kondansatör	1 adet
470pF kondansatör	1 adet
LDR	1 adet
Parlak beyaz LED	1 adet
300uH bobin	1 adet



Şekil 5: Devre şeması







Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr

©Ali Galip Bayrak - ODTÜ Bilgisayar Topluluğu

Domino

Elinizde n x n küçük kareden oluşmuş büyük bir kare var. Küçük karelerden bir kısmı işaretleniyor. Sizden istenen elinizde bulunan 2 x 1'lik domino taşları ile büyük karenin işaretli olmayan kısmının tamamını kapatmanız.

Girdi (domino.gir):

İlk satırda büyük karenin boyutlarını ifade eden n bulunacaktır. n, çift bir tamsayıdır ($1 < n \leq 1000$).

Takip eden satırda işaretli küçük karelerin sayısını ifade eden m bulunacaktır. m çift bir tamsayıdır ($1 < m \leq 1000$).

Takip eden m adet satırda işaretli karelerin koordinatları verilecektir. Her satırda iki adet tamsayı bulunacaktır ve işaretli noktanın koordinat düzlemindeki yerini ifade edecektir. Koordinatlar 3'ün katları şeklindedir ($3i$, $3j$). Sol alt köşenin koordinatı 0 0'dır.

Sonrasında aynı şekilde başka durumlar verilecektir. Girdi 0 görene kadar devam edecektir.

Çıktı (domino.cik):

Verilen her durumun sonucu ardarda sırayla verilmelidir.

İstenilen şekilde kaplanamıyorsa -1 verilmelidir.

Kaplanabiliyorsa bütün domino taşlarının koordinatlarını vermeniz gerekmektedir. Her satırda 4 adet tamsayı bulunacak ve ilk ikisi domino taşının bir tarafının koordinatlarını, son ikisi diğer tarafının koordinatlarını ifade edecektir.

Örnek:

domino.gir:
2
0
4
2
3 3
3 0
0

domino.cik:
0 0 0 1
1 0 1 1
0 0 1 0
0 1 0 2
1 1 1 2
3 1 3 2
1 3 0 3
2 2 2 3
2 0 2 1

Geçen Sayımızdaki Soruların Çözümleri

Dünya Kupası

Problemimizin çözümünden bahsetmeden önce bilgisayar biliminin önemli kavramlarından bazılarına "basitçe" değineceğim. Bu kavramlardan birincisi "complexity" (karmaşıklık). Bir çözümün karmaşıklığı, çözümün tamamlanması için geçen sürenin problem boyutuna bağlı bir fonksiyonudur. Örnekle açıklayacak olursak:

Örnek problem, verilen n tane sayı içerisinde eşit olan iki veya daha fazla sayı olup olmadığını tespit etmek olsun; yani bütün sayılar birbirinden farklı ise "hayır", aksi durumda "evet" cevabını isteyen. Akla ilk gelebilecek, çok da verimli olmayan bir çözüm şu şekilde olabilir:

Her sayıyla diğer bütün sayıları karşılaştır, eğer herhangi bir anda karşılaştırdığın sayılar eşitse "evet" dön, eğer bütün sayılar karşılaştırılmış ve eşit olan bulunamamışsa "hayır" dön.

Çözümün tamamlanması için kaç tane işlem yapmamız gerektiğini hesaplayalım. En kötü durumda hiç bir sayı birbirine eşit değilse $n*(n-1)$ tane işlem yapmamız gerekecektir (n tane sayı var, her sayıyı n-1 sayı ile karşılaştırdık). Bu durumda n tane sayımız varsa (n'i problemin büyüklüğü olarak düşünebiliriz) yukardaki çözüm en kötü durumda n^2-n adet karşılaştırma işlemi gerektirecektir. Karmaşıklık hesaplanırken genelde küçük dereceli ifadeler (yani n^2'nin yanında n) ve en büyük dereceli ifadenin katsayısı (örneğin $5*n^2$ ifadesindeki 5) ihmal edilir, ve yukardaki çözümün karmaşıklığı n^2 dir diyebiliriz (detaylara burada değinmeyeceğim, ilgilenenler "computational complexity theory" hakkında araştırma yapabilir). Bir çözümün kalitesini genelde karmaşıklığı ile ölçeriz. Basit bir örnek verirsek yukardaki çözümün karmaşıklığı n^2 dedik. Aynı problem için n*log n karmaşıklığa sahip bir çözüm üretebiliriz (nasıl yapıldığına değinmeyeceğim). Günümüz bilgisayarlarını düşünerek yaklaşık bir hesaplama yaparsak, n^2'lik çözümümüz 1000000 sayı verildiğinde 17 dakikada çözüm üretebilirken n*log n'lik çözüm 1 saniyede çözüm üretebilmektedir. Karmaşıklıklar arasındaki fark arttığında ya da n arttığında aradaki süre farkının daha da ciddi boyutlara ulaştığı farkedebilir sanırım.

Karmaşıklığı polinom olarak ifade edilebilen çözüm bulabildiğimiz problemler "P sınıfı"ndadır diyebiliriz. Bir de P sınıfında olup olmadığını bilmediğimiz (yani polinomsal bir çözüm bulamadığımız ama bulunamayacağını da henüz ispatlayamadığımız) bazı problemler var (bunlar "NP sınıfı"nın elemanları). İşte bizim esas problemimiz (Dünya Kupası problemi) bu problemlerden birisi. Üstelik bu problem NP-Complete denilen özel bir sınıftandır ki, bu probleme polinomsal bir çözüm bulmamız durumda bilgisayar biliminin belki de en önemli sorusuna cevap vermiş oluruz. Henüz böyle bir çözüm üretilemediği için ben size polinomsal olmayan basit bir çözüm anlatacağım.

Çözümümüz her olası dizilimi deneme üzerine kurulu bir çözüm. İlk önce ilk gruba n/k tane takım koyup bu takımların puanları toplamı istediğimiz toplamı elde ediyorsa aynı işlemi kalan takımları k-1 gruba ayırmak için yaparız, etmiyorsa farklı n/k takım için deneriz. Bu durumda çözümümüzün ne kadar işlem gerektirdiğini hesaplarsak:

Her grupta n/k adet takım var, bu sayıya t diyelim (yani $t = n/k$)

C(a, b) a'nın b'li kombinasyonlarını, yani a tane nesneden b tanesinin kaç değişik şekilde seçilebileceğini göstersin. Bu ifade matematiksel bilgilerimize dayanarak a! / (a-b)! b! ifadesine eşittir diyebiliriz.

Bu durumda gereken işlem sayısı en kötü durumda:

$$C(n, t) * C(n\text{-}t, t) * C(n\text{-}2t, t) * \ldots C(t, t)$$
$$= [n! / (n\text{-}t)!t!] * \ldots * [t! / (t\text{-}t)!t!]$$
$$= n! / (t!)^{n/t}$$
$$= n! / (t!)^k$$

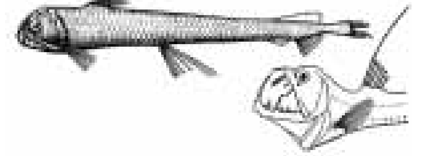
Tabi ki bu çözümün ne kadar fazla zaman gerektireceği ortada. Bu yüzden iyi bir çözüm değil. Daha iyi bir çözüm için bilgisayar biliminde "subset sum" (alt küme toplamı) olarak adlandırılan problem için geliştirilen çözümleri araştırabilirsiniz.

Türkiye Doğası

Bülent Gözcelioğlu

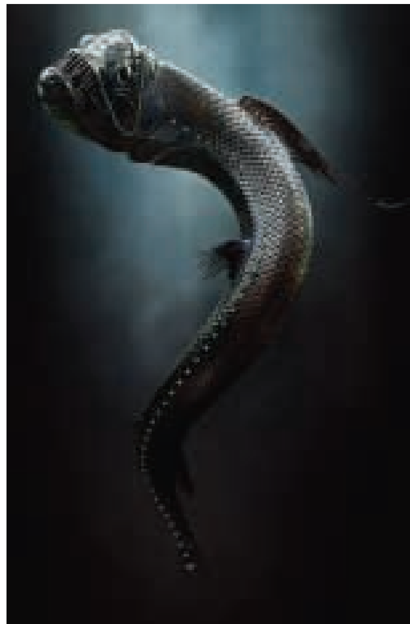






Engerek Balığı

Türkiye denizleri, barındırdığı zengin canlı yapısıyla ilginç bir görünümde. Bu değişik yapının nedeni, denizlerimizin farklı jeolojik, ekolojik ve iklimsel yapı göstermeleri. Güneyde sıcak, tuzlu bir yapıya sahip Akdeniz, kuzeyde soğuk ve az tuzlu yapıdaki Karadeniz ve her iki deniz arasında bağlantıyı sağlayan, her iki denizin özelliklerini taşıyan Marmara ve Ege Denizi. İklimsel nedenlerden dolayı Akdeniz'de sıcak ve tuzlu suları seven canlılar yaşarken, Karadeniz'de soğuk ve az tuzlu suları seven canlılar yaşar. Bunların yanında hem Atlantik Okyanusu'ndan hem de Kızıldeniz'den devamlı tür girişi var. Kızıldeniz'den girişler son zamanlarda o kadar arttı ki Doğu Akdeniz'de görülen balık türlerinin çoğunluğunu, Kızıldeniz göçmenleri oluşturuyor. Tüm bunlar, ülkemiz denizlerinin farklı tiplerde canlı barındırmasının nedenleri. Bu farklı canlıların bir kısmı dalış yapılarak görülebilir. Özellikle de karagöz, lapin, sarpa, orfoz gibi yüzeye yakın yerlerde yaşayanlar, hemen herkesin kolaylıkla görebileceği türler. Bunun yanında levrek, çupra, istavrit gibi ekonomik değeri olanları, balıkçılarda da görülebilir. Peki ya hiç görülmeyenler? İnsanların ve trol ağlarının kolayca inemeyeceği derinliklerde yaşayan, derin deniz canlıları nasıl ve ne durumdalar? Derin deniz canlıları, son zamanlarda, genelikle "garip yaratıklar, tsunami sonrası denizden çıkan yaratıklar" gibi adlandırmalarla mail trafiğinde de geçiyorlar. Bu sayımızda bunlardan bir tanesi olan "engerek balığını" tanıtacağız. Ancak, öncelikle derin deniz ortamından biraz sözedelim. Derin denizler, ekolojik koşulların hemen hemen aynı olduğu ya da çok az değiştiği yerler. Su sıcaklığı, 5 0°C'yle -1°C arasında değişir. Derinliğe bağlı olarak basınç da artar. Yüksek basınç ve karanlık ortam, derinlerde yaşayan canlıların fizyolojilerinin ve biyokimyasal özelliklerinin değişmesine neden olur. Az bilinen bu ortamdaki canlılar da yüzey canlılarına göre oldukça farklı yapı gösterirler. Engerek balığı da bu farklı canlılardan biri.



Bilimsel adı *Chauliodus sloani* olan engerek balığı ülkemiz denizlerinin en derin bölgelerinde yaşar. Engerek balıkları, 35 cm boylarında, vücuduna oranla oldukça büyük bir ağzı, çok uzun, ince ve sivri dişleri olan ve pek görmeye alışık olmadığımız balık türleri arasında. Büyük ağızları ve sivri dişleri, çok az olan besin kaynaklarını yakalamada oldukça avantajlı. Ayrıca, sırt kısmındaki yüzgeçlerinden bir tanesi oldukça uzun olup, tüm vücudun yarısı kadar olabilir. Mavimsi gümüş renginde olan engerek balığı, 473'le 1800 metre arasındaki derinliklerde yaşar. Engerek balıkları, diğer derin deniz balıkları gibi, su kütlesi içinde, düzenli olmasa da, dikey olarak göç ederler. Gündüzleri 500-600 metrelere kadar yukarı doğru çıkarlar ve beslenirler. Geceleriyse daha derin bölgelere doğru inerler. Derin deniz bölgeleri, karanlık olduğundan burada yaşayan canlılar bazı evrimsel uyumlar geçirmişler. Bunlardan ışık çıkarma en bilineni. Engerek balıkları da sırtlarının uzun yüzgeçlerinden ve vücutlarının yan taraflarından ışık çıkararak avlanma yaparlar. Işık, avın kendisine doğru gelmesini sağlar. Karanlık derin denizlerde en büyük sorun beslenme. Besin çok az olduğundan kısıtlı sayıdaki ava ulaşmak da oldukça beceri gerektirir. Engerek balıklarının soyları şimdilik tehlikde değil. Ancak derin dip trolleri birçok derin deniz balığın soyunu tehlikeye sokmuş durumda. Çok az bilinmeleri nedeniyle de koruma önlemi almak oldukça zor.

Kaynaklar

http://www.fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?id=1786

http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Chauliodus_sloani.html



Yaşam

Sargun A. Tont

Rüzgarın Çaldığı...



Bedava yasıyoruz, bedava;
Hava bedava, bulut bedava;
Dere tepe bedava;
Yağmur çamur bedava;
Otomobillerin dışı,
Sinemaların kapısı,
Camekanlar bedava

İlk okuyuşta bu şiir bir doğa sever için yazılmış gibi. Ama şiirin tamamını dikkatle okursanız şair parasızlık yüzünden sinemaya gidemediğinden, camekanların arkasındaki yiyecekleri tadamadığından, giysileri giyemediğinden şikayet ettiğini anlarsınız. Ama huylu huyundan vazgeçmez kabilinden, ben bu dizeleri yine de olumlu bir açıdan değerlendirmek isterim.

Her zaman olmasa bile bazen güzel bir tepe veya dere kenarında dolaşmak vasat bir filim izlemekten daha tatmin edici olabilir. Öte yandan büyük kentlerde yaşayanların temiz hava soluyabilmek için derelere tepelere çıkmaları, benzin fiyatlarını göz önüne alırsak, sinema biletinden daha pahalı olabilir. Ama eğer bir bisikletiniz varsa o zaman ikisinden de mahrum kalmazsınız. İşin sırrı orta yolu bulmakta.

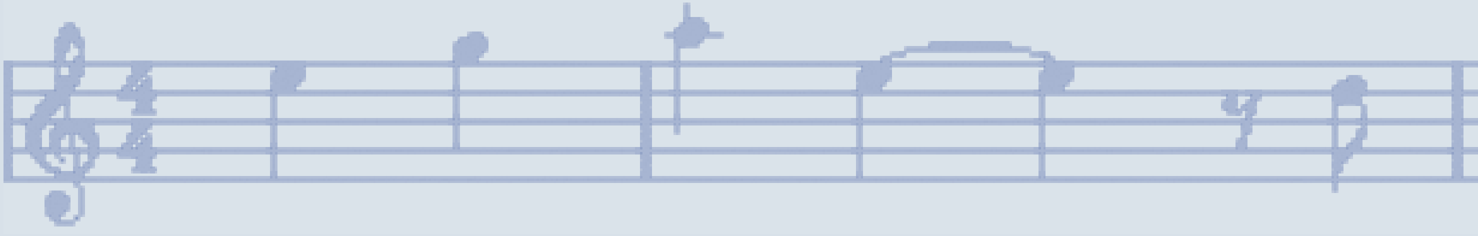
Her ne kadar bu tür işlerde orta yolu bulmak bir dik üçgenin kenarını ikiye bölmek kadar kolay değilse de yine de sizi tatmin edecek bir şey ayarlamanız zor olmaz. Örneğin, eğer pizza alacak kadar paranız yoksa ve gözleme yemekten hoşlanmıyorsanız tost iyi bir alternatiftir. Eğer benim gibi siz de beyaz peynir yerine İsviçre peynirini tercih ederseniz; ama özel üniversite yerine benim yaptığım gibi devlet üniversitesinde ders veriyorsanız, orta yol taze kaşardır. Ama bazen bu tür seçimlere hiç gerek kalmaz.

Doğanın bazı nimetleri gerçekten hem bedava veya bizim gibi insanların kesesine uygun bir fiyatla elde edilebiliyor.

Doğa nimetleri denince çok kişinin aklına ilk olarak hayvanlar, bitkiler, göller ormanlar gelir. Her ne hikmetse çoğumuz cansız nimetleri pek kaale almayız. Örneğin rüzgar. Rüzgarsız bir dünyanın ne kadar can sıkıcı monoton bir yer olacağını düşünün. Doğayla bizden çok daha uyumlu toplumların rüzgarın kıymetini çok daha iyi takdir ettikleri bu nimet için özel bir tanrıyı görevlendirmelerinden belli oluyor, örneğin Anu (Sümer), Susano-o (Japon), "Tüylü yılan" (Aztek) ve Aelus (Yunan ve Roma), gibi.

Aşırı bir hızla esmediği zaman rüzgarın kıymetini en çok eski denizciler takdir eder. Rüzgar yelkenleri şişirmese Amerika kıtasının keşfi buhar makinesinin keşfinden (1714) daha sonra olurdu. Buharın kısa zamanda yerini petrole bırakmasını göz önünde tutarsak, küresel ısınma çok daha erken kapımızı çalar ve ben bu yazıyı Ankara yerine Alaska'da yazmaya mecbur kalabilirdim.

Şimdi bile, biz dahil bir çok ülke enerji ihtiyacının bir kısmını rüzgar enerjisinden sağlıyor. Güvenli kaynaklar bu potansiyelin çok daha büyük olduğunda hemfikir. Örneğin, İngiltere'de çevre-enerji ilişkilerini incelemek için kurulan Kraliyet Komisyonu, potansiyel küresel rüzgar enerjisini 10 Tetrawatt (1 tetrawatt 10^{12} watt) olarak hesaplamış. Yani bu gün akarsulardan edindiğimiz enerjinin tam 5 misli. Amerikan Enerji Bakanlığı'nın yaptığı bir çalışma, bu potansiyel, şimdi sarf ettiğimiz bütün enerjinin tam 15 misli olduğunu gösteriyor.



Her enerji kaynağı gibi rüzgar enerjisinin de olumsuz yan etkileri var. Burada problem kuşların pervanelere takılarak can vermeleri. İkinci problem gürültü. Biraz sonra göreceğiniz gibi bu sorunlara çözüm bulmak o kadar güç değil.

Rüzgar üzerinde yapılan ilk bilimsel çalışmalardan belki de en önemlisini İrlanda asıllı İngiliz Amirali Beaufort'a borçluyuz. Beaufort, kendi adıyla bilinen rüzgar ölçeğini 0 dan 12 ye kadar 13 dilime ayırmış. (Beaufort ölçeğinde rüzgarın hızı mil/saat olarak verilir, biz sizler için kolay olsun diye km/ saat'e çevirdik.) 0 kategorisinde rüzgarın hızı saatte 1 km den az, 1. ci kategoride hız 1 ile 6 km arası, 2.ci de 7 ile 12 km/saat arası olarak değişiyor. 12'de (118 kilometre ve fazlası) neredeyse kıyamet kopuyor. Ölçek hem karada hem deniz üzerinde geçerli

Tabii siz haklı olarak aklınıza " Kaç beaufortta olduğumuzu bilmek için yanımızda bir rüzgar aletimi taşıyacağız?" Sorusu geliyor. Hayır. Ölçek o kadar dahiyane hazırlanmış ki hangi kategoride olduğunuzu anlamanız için etrafınızı kolaçan etmeniz yeterli. Örneğin, 2 no lu Beaufort'ta (rüzgar hızı 7-12 km/saat) karada yapraklar hafifçe sallanıyor, rüzgarı yüzünüzde hissetmeye başlıyorsunuz. Denizde ufacık dalgalar ulaşıyor ama kırılacak kadar büyük değil ve köpük yok. 10 numarada (88-102 km/saat) ağaçlar kökünden sökülüyor, denizde büyük dalgalar oluşuyor ve köpük parçaları diziler halinde havada uçuşuyor.

Geçenlerde, medarı iftiharımız genç besteci Mahir Çetiz'in İzlenimler adlı, bestesinin birinci parçası Rüzgarın Sesini dinlerken aklıma Beaufort ölçeği geldi. "Acaba" dedim kendi kendime, "Mahir'in bu nefis parçası Beaufort ölçeğinde kaça eşit?" 3 Numara bana uygun geldi. Beaufort bu ölçeği "yapraklar ve dallar sallanır, toprağın tozu kalkar..." diye tanımlıyor, Mahir ise program notlarında eserini "bazen hızlanan ve yoğunlaşan, bazen de hafif bir esinti olarak kendisini hissettiren bir hareket" diye tarif etmiş. Sanırım karar doğru. (Bu bulvarda devam edersek Rimski Korsakof'un Şehrazad adlı eseri fırtına 9'u hak eder, Debussy'nin Lamer'i 6, Wagner'in Uçan Hollandalı'sı 10 olur. (Mahir ABD'de Memphis üniversitesinde ve İngiltere'de Kraliyet Akademisi'nde okumuş. Şimdi Bilkent Üniversitesinde öğretim üyesi. Bestekarla son konuşmamız sırasında gelecek yıl Columbia Üniversitesi'ne doktora yapmaya gideceğini öğrendik. Eğer Alman Milli takım genç oyuncusu Podolski'nin spor akademisine yazılacağını okusaydık ancak bu kadar şaşırabilirdik. Ne gerek var, Mahir? Tabii, yine de kendin bilirsin.)



Başka yerlerde ve bu sayfalarda defalarca yazdık: Hüzün de sevinç kadar kültürümüzün bir parçası; ama bizim sanat eserlerimize baktığınızda sanki bu ülke acıdan başka bir şey yaşamamış sanırsınız. Bir Osmanlı şairimiz sevgilisine "Buseden pabuç" giydirirken rüzgarın çiçeğe kondurduğu öpücüğün farkında bile olmamış, bir diğeri "Bu yağan yağmur değildir, ahuzar ağlar bana" diye dövünürken, damlaların yapraklarla yaptığı dansı görmezlikten gelmiş. Umarız Mahir ve arkadaşları doğayı konu alan beste yapmaya devam eder. Doğa sevgisini aşılamakta bazen tek bir sanat eseri 10 ekoloji kitabından daha etkili olabilir.



Müziği bu kadar sevmeme rağmen, bu alanda hiç kabiliyetim olmadığı için olanlara gıpta ederim. Bu sütunu izleyenler resim konusunda da aynı hastalıktan muzdarip olduğumu bilirler. Resim yapmakta bilgisayar çok faydalı olmuştu; ama bu kez kendi müziğimi yaratmak için çok daha ekolojik bir alet buldum: Aelonian Harp (Rüzgar Arbi)

Ülkemizde hiç görmediğim bu alet, uzun ve dar bir kutunun içine yerleştirilmiş aynı boyda ama değişik kalınlıkta tellerden oluşuyor. Geleneksel olarak kutu açık bir pencereye yerleştiriliyor ve tellerin arasından esen rüzgar size enfes bir müzik ziyafeti çekiyor. Tabi tellerden ne tür ses çıkacağı, rüzgarın şiddetine bağlı olduğu için, her dinleyişinizde yeni nağmeler duyuyorsunuz. Son yıllarda tekrar popüler olmaya başlayan bu saz, istediğiniz büyüklükte istediğiniz yere koyabiliyorsunuz. Yeter ki rüzgarın estiği bir yer olsun.

Rüzgar arbi uzun zamandan beri varmış ama onu romantizmin neredeyse bir simgesi haline getiren Shelly, Byron ve Cooleridge gibi büyük şairler olmuş. Shelly, Kraliçe Mab adlı şiirinde bu arbi rüzgar perilerinin çaldığını yazar. Cooleridge ise, Aelonian Arp adlı şiirinde bütün doğanın belki de büyük küçük sayısız arplerden oluşması gerektiğini hayal eder. Büyük doğa filozofu Henry David Thoreau'da bu aletin hayranları arasında.

Köşe dostum Prof. Zihni Sinir'in alanına girmiş olmak istemem; ama aklıma müthiş bir fikir geldi. Eğer rüzgar çiftliklerinin ortasına devasa bir Aelonian Arp yerleştirilse, gürültü yerine rüzgar melodisi duyardık. Üstelik kuşlar "Biz bu kadar güzel ötemeyiz" diyerek başka yerlere gider, telef olmazlardı. Denemekte fayda var. Gelecek ay buluşmak dileğiyle.

Kaynaklar:
http://w1.neuronnexion.com/~dferment/lab/lab.html
http:// www.rcep.org.uk/studies/energy/98-6061/jackson.html
http://www.culturechange.org/wind.htm



Vural Altın

Petrol...

‘Petrol’ sözcüğü, Grekçe’de ‘kaya’ anlamına gelen *petra* sözcüğüyle ‘yağ’ anlamına gelen elaion veya Latince oleum sözcüklerinin birleşimi. ‘Kaya yağı’ anlamına geliyor. Yerkabuğunun bazı bölgelerinde üst kaya katmanlarında var. Doğadaki haline, rafine edilmiş olanından ayırdetmek için ‘ham petroller’ deniyor. Çoğul, çünkü görünüşü ve bileşimi hayli değişken. Çoğunlukla; halkalı (‘aromatik’) yapılar barındırmayan, tekli karbon karbon bağlarının düz veya dallanıp budaklanan zincirlerinden (‘alifatik’) oluşan, metan ve etan benzeri doymuş hidrokarbonların (‘alkan’lar) karmaşık bir bileşiminden oluşuyor. Azot, oksijen ve kükürt bileşenlerini de safsızlık olarak içermekte. Fiziksel özellikleri, keza hayli değişken ve halk arasında yaygın olan kanının aksine; katı, sıvı veya gaz halinde olabiliyor. ‘Yüksek graviteli’ olarak nitelendirilen hafif petroller, genellikle açık kahve, sarı ya da yeşil; ‘düşük graviteli’ ağır petroller ise, koy kahverengi veya siyah renkli.



Oluşumu hakkında değişik kuramlar var. Jeologlar arasında en yaygın kabul göreni, biyoloji kökenli ‘biyojenik’ veya ‘organik’ kuram. Bu kurama göre petrolün kökeni, milyonlarca yıl önce yaşamış olan minik deniz hayvanlarıyla tek hücreli yosunların (‘alg’ler) kalıntılarına dayanıyor. Çünkü içeriğinde böyle kalıntılar var. Bu kalıntılar, deniz dibine çöküp çamurla karıştıktan ve oksijensiz ortamda çürüyerek bozunduktan sonra, üstlerinde biriken kalın tortul katmanlarının altına gömülmüş. Oluşan organik malzeme, jeolojik zaman ölçeğine yaygın olarak çalışan basınç ve ısı etkilerinin altında ‘yapısal dönüşüm’e (‘metamorfoz’) uğrayarak petrole vücut vermiş. Yüksek sıcaklık ve basınç, kalıntıların önce, ‘kerogen’ denilen mumsu bir malzemeye, sonra da ‘katagenez’ denilen bir süreçle, sıvı ve gaz hidrokarbonlara dönüşmesine yol açmış.

Kerogen diye genel olarak, tortul kayaların bileşiminde genellikle var olan organik malzemenin bir kısmını oluşturan, katı mumsu yapıdaki maddeye deniyor. 1000’i aşan dev molekül ağırlığı nedeniyle sıradan organik çözücülerde çözünmeyen kimyasal bileşiklerden oluşmakta. Çözünebilen kısmı, ‘bitüm’ denilen katran türü. Gerçi bitüme doğada da rastlanıyor. ‘Katagenez’ ise, bu organik kerogen malzemenin, petrol ve doğal gaz gibi hidrokarbonlara dönüştüren ‘molekül parçalanması’ süreci. Sürecin başlangıçtaki kerogen malzemesinin, hızları sıcaklık ve özellikle de basınca bağlı olan tepkime sabitlerinin büyüklüğüyle belirlenen paralel bir dizi parçalanma tepkimesi sonucunda, zamanla hidrokarbonlara dönüştürdüğü düşünülüyor. Nitekim, bu kerogen malzemesi, hidrokarbon oluşum sürecinin erken bir aşamasında donup kalmış olduğu sanılan ‘katranlı kumullar’da (‘tar sands’) ve ‘yapraktaşı yağları’nda (‘shale oil’) da var.

Katagenez sürecinin çalıştığı ve jeologların ‘sıcaklık penceresi’ olarak adlandırdığı, belli bir sıcaklık aralığı var. Sıcaklık yeraltında derinlere inildikçe arttığından, bu sıcaklık aralığına bir derinlik aralığı karşılık gelmekte. Yerkabuğundaki sıcaklık coğrafi konuma göre değilebildiğinden, tipik petrol derinliği 4 ile 6 km arasında. Ancak, oluşan hidrokarbonlar, içinde oluştukları bu derinliklerdeki ‘kaynak kayaç’tan, yüksek basınç nedeniyle damlalar halinde sızarak, kaya yapılarından daha az yoğun olduklarından dolayı, geçit buldukça yükselirler ve civarda varsa eğer, daha gözenekli bir yapıya sahip olan bir ‘hazne kayaç’ ya da ‘rezervuar’a göç ederler. Bu katmanın gözenekleri arasındaki dikey geçitlerden yukarı doğru sızarak tırmanır ve geçirgen olmayan bir katmana rastladıklarında, sıkışıp kalırlar. Böyle; geçirimsiz bir ‘örtü kayaç’ın altındaki gözenekli yapıda sıkışmış bulunan, sıvı ve biraz da gaz fazlarının karışımı halindeki sulu hidrokarbon birikintisine ‘petrol rezervi’ denmekte. Kısacası, bir coğrafya konumunda petrol rezervinin bulunması için, üç unsurun bir arada var olması gerekiyor: Altta kaynak oluşturan bir katman, arada tırmanma kanalları barındıran gözenekli bir hazne kayaç ve üstte, petrolü oluşturan hidrokarbonların yükselerek kaçmasını engelleyen geçirimsiz bir örtü kayaç. Hazne kayaç içerisindeki hidrokarbonlar yoğunluklarına göre, yukarıdan aşağıya doğru, gaz ve ham petrol şeklinde sıralıdır. En altta ise su bulunur. Örtü kayaçla karşılaşılmadığı durumlarda, petrol yüzeye ulaştıkça, oksijenin varlığında da zamanla yanar.

Petrolün bir de; Eski Sovyetler Birliği döneminde Nikolai Kudryavtsev tarafından geliştirilmiş ve Batı’da da, Avusturyalı astrofizikçi Thomas Gold’un başını çektigi bir grup bilim insanı tarafından savunulmuş olan, ‘biyoloji kökenli olmayan’ (‘abiyojenik’) bir oluşum kuramı var. Bu kurama göre gezegenimizde doğal olarak, bir kısmı hidrokarbonlar şeklinde olmak üzere, büyük miktarlarda karbon bulunmakta. Hidrokarbonlar, diğer sulu gözenek akışkanlarından daha az yoğun olduklarından, derin çatlak ağlarından yukarıya doğru yükseliyorlar. Yolda karşılaştıkları kayalarda yaşayan ‘sıcaklığa düşkün’ (‘termofilik’) bakterilerin kalıntılarını bünyelerine katmaları, petrolde rastlanan ‘biyolojik işaretler’in kısmi nedenini oluşturmakta. Kuram ayrıca, petrol biliminde daha önce açıklanamamış olan bazı problemleri, örneğin doğal petrolde gözlemlenen optik etkinliğin asıl ve içsel (‘intrinsic’) bileşenini, farklı derinliklerdeki petrol haznelerinin eser element özelliklerini başarıyla açıklıyor. Öte yandan, kuram savunucularına göre, akademik bir öneri olmaktan çıkmış bir halde. Kiev’deki Jeoloji Bilimleri Enstitüsü’nde çalışan Ukraynalı dört bilim insanının[1] bu kurama dayalı olarak başlattıkları petrol aramalarının, özellikle de

Dinyeper-Don Havzası'ndaki petrol ve gaz alanlarının keşfedilip geliştirilmesine bulundukları katkıların; 1951 yılına kadar 'petrol fakiri' sayılan Rusya'yı bugün dünyanın en büyük petrol üreticisi ve ihracatçısı durumuna getirmiş olduğu yönünde görüşler var. Bu yüzden, sözkonusu dört bilim insanına 1993 yılında, 'Bilim ve Teknoloji Alanında Ukrayna Devlet Ödülü' verildi. Fakat yine de bu kuram, özellikle Batılı bilim insanları arasında bir azınlık görüşü oluşturmakta. Konu gündeme, bazı havzalarda bazen, beklenmedik ilave petrol sızıntılarıyla karşılaşıldığında gündeme geliyor. Böyle durumlar kuramın karşıtları tarafından, 'jeolojik gariplikler' olarak nitelendirilmekte. Bilindiği kadarıyla, Batılı şirketlerin hiçbirisi aramalarını bu kurama dayandırmıyor.

Her halukarda petrol, çoğu kez sanıldığı gibi yeraltında göller halinde değil, uygun kayaç katmanlarının gözeneklerinde gizlidir. Bu kayaç tıpkı, su emdirilmiş bir süngerin plastik bir poşetin içine konduktan sonra, poşetin ağzının iyice bağlanıp olabildiğince sıkılmış halinde olduğu gibidir. Rezervin aranması sürecinde, önce petrol barınağı olmaya uygun görünen jeolojik biçimlenmeler belirlenir. Petrolün ve de gözenekli hazne kayacın yoğunluğunun görece düşük olması, yerçekimi sabitinin rezerv yöresindeki değerinin biraz düşük olmasını gerektirmektedir. Durumun böyle olup olmadığını anlamak için 'gravimetre'ler kullanılır. Öte yandan, en dıştaki örtü kayacın demir minerali içerme olasılığı yüksektir. Bu mineral ise, yerin manyetik alanında mıknatıslabilir olduğundan, ek bir manyetik alana yol açıyor. Dolayısıyla, aday bölgelerdeki doğal manyetik alan şiddetleri, 'manyetometreler'le ölçülüyor. Toplanan veriler, petrolün varlığına dair güçlü bir olasılığa işaret ediyorsa, sıra kuyu açmaya gelmiş demektir.

Kalınlığı ortalama 50m civarında olan örtü kayaçta bir kuyu açılıp da atmosfer basıncı aşağıya sarkıtıldığında, gözeneklerde bulunan görece yüksek basınç altındaki petrol, kuyudaki düşük basınca doğru sızmaya başlar. Hazne başlangıçta basınç altında olduğundan, petrol bir süre için kendiliğinden yükselip yüzeye ulaşabilir. Bu durumda, haznenin çeşitli noktalarında kuyular açıp, kuyu ağızlarını toplayıcı boru hattı ağına bağlamak yeterlidir. Kuyular birbirine fazla yakın olursa, kuyu başına verim düşer. Kuyu açmak zaten pahalı bir işlemdir. Öte yandan az sayıda kuyu, toplam üretim hızının düşük olması anlamına gelir. Dolayısıyla, haznenin topoğrafyasına, kayaç katmanlarının yapısına, petrolün diffüzyon katsayısına ve yoğunluk gibi diğer fiziksel özelliklerine bağlı olarak matematiksel bir model hazırlanıp incelenir ve açılacak optimal kuyu sayısı önceden belirlenir.

Petrol eğer akışkansa (viskozitesi düşük) kuyu başına verim (varil/gün) yüksektir. Fakat, haznedeki petrol azaldıkça gözenekli yapı rahatlar, basıncı düşer ve petrol zerrecikleri daha yavaş sızmaya başlar. Kuyu verimi düşmüştür. Buraya kadarki aşamaya 'birincil çıkartma' deniyor. Birincil çıkartma yöntemiyle, haznedeki petrolün ancak %20 kadarı çıkartılabilir.

Bundan sonra 'ikincil çıkartma yöntemleri'ne başvurulması, örneğin devreye pompalama gücünün sokulması lazımdır. Bu işlev, ya petrol alanlarında sıkça görülen ve bir elektrik motoruyla çalıştırılan 'tahtarevalli pompa', ya da kuyu dibine indirilen elektrikli dalgıç pompalar tarafından sağlanır. Ayrıca, ya ek kuyular açılarak, ya da eski kuyulardan bazıları kapatılarak, bunlardan içeri su pompalanır. Amaç, hazne kayaçtaki basıncı arttırarak petrol zerreciklerini daha hızlı harekete zorlayarak, yeryüzüne çıkmalarına yardımcı olmaktır. Pompalanan su sıcak olursa daha etkilidir. CO_2 enjeksiyonu veya petrolle birlikte çıkmış olan doğal gazın geri pompalanması, daha da iyi sonuç verir. Fakat gazı pompalamak zor ve pahalıdır. Birincil ve ikincil çıkartma yöntemleri birlikte, haznedeki petrolün %25-35'ini çıkartabilir. Sıra, 'üçüncül çıkartma yöntemleri'nin uygulanmasına gelmiştir.

Üçüncül çıkarma yöntemleri, pahalı işlemler oluşturduklarından, ekonomik bulundukları takdirde uygulanırlar. Bu yöntemlerle çalıştırılan kuyular, petrol fiyatlarının düşük olduğu dönemlerde kapatılıp, fiyatlar yükseldiğinde tekrar işletmeye alınır. Yöntemler, petrolün akışkanlığını arttırmaya yöneliktir. Bu amaçla, surfaktan denilen ve petrol zerreciklerinin yüzey gerilimini azaltıp akışkanlığını arttıran kimyasallar veya aynı işlevi yerine getiren bakteriler kullanılır. Ya da 'petrolün çıkarılmasını ısıyla kolaylaştırma' ('thermally enhanced oil recovery', TEOR) tekniklerine başvurulur. En sık kullanılan yöntem, ikincil kuyulara su buharı enjeksiyonudur. Bu genellikle, ısı ve elektriğin birlikte üretildiği bir 'eşüretim' ('kojenerasyon') santralının yardımıyla yapılır. Santraldaki gaz türbinleri elektrik üretirken oluşan atık ısı, buhar üretimine yönlendirilmekte ve elde edilen buhar, hazneye pompalanmaktadır. Santralın kullandığı doğal gaz bazen, petrolle birlikte çıkan doğal gazın kendisidir. 'Yerinde yakma tekniği', petrolün çıkartılmasını ısıyla kolaylaştırmanın bir diğer yöntemidir. Bu yöntemde, haznedeki petrolün bir kısmı yerinde yakılır ve kalan kısmının ısınıp, akışkanlığının artması sağlanır. Üçüncül yöntemlerle, petrolün %5-15 kadarını daha çıkarmak mümkün: Toplam olarak %50 kadarını.

Petrolün katı veya yarıkatı halleri doğada, örneğin asfaltit, yüzeyel yataklar halinde de bulunuyor. Bilinen en eski asfaltit yatakları, Ölü Deniz'in kuzeyindeki Yeriko kentinde. Milattan önceki dönemde, kerpiç evlerin yapımında, tuğlalar arasında yapıştırıcı harç malzemesi olarak, ayrıca gemilerde sızdırmazlık ve suya karşı yalıtım amaçlarıyla kullanılmış. Yeriko aynı zamanda ve belki de bu yüzden, Dünya'nın içinde halen yaşanılan ve kesintisiz yerleşime tabi olmuş olan en eski kenti. Buradan çıkartılan asfaltitin yakın coğrafyalara satıldığı ve hatta, Fenikeliler tarafından deniz yoluyla Kartaca'ya kadar taşındığı sanılıyor. Romalıların çoğunlukla kerpiçten yapılmış bir Kartaca'yı yakıp yerle bir etmesini kolaylaştıran bir unsurun, tuğlalarının arasındaki asfaltit olduğu sanılmakta.

En eski petrol kuyusu, 4. Yüzyıl'dan önce Çin'de; bir kamışın ucuna aşındırıcı bir metal parçası takıp, diğer ucundan tutup döndürerek ve aşındırıcı uç derine indikçe, üstteki uca başka kamışlar ekleyerek açılmış. Halen yapılmakta olana benzer şekilde. Kuyuların derinliği 243 metreyi buluyor. Çinliler petrolü yakıp, deniz suyundaki suyu buharlaştırıp tuz elde etmek için kullanmışlar. 10. Yüzyıl'a gelindiğinde, çeşitli tuz üretim merkezlerinin birbirlerine, yine kamıştan yapılmış boru hatlarıyla bağlanmış olduğu görülüyor.

Orta Doğu'da ise, eski Pers tabletleri, toplumun üst katmanlarında petrolün, tıp uygulamalarında ve aydınlatma amacıyla kerosen eldesi için kullanıldığından bahseder. İran, ateş yakmanın *Homo Sapien*'ler arasında erken bir aşamada keşfedilip kullanılmaya başlandığına dair kanıtlar barındıran ilginç bir coğrafya. Yüzeyel petrol yatakları, Ahura Mazda inanışının (Zerdüştlük) ateşi simge olarak kabulünü tetikleyip yayılmasına yardımcı olmuş ve ateş tapınaklarını ayakta tutmuş olabilir. Öte yandan, 'bitüm' sözcüğünün Persçe karşılığı *mumiye*. Bu sözcük daha sonra Arapça'ya *mumya*, bir olasılıkla oradan da İngilizce'ye *mummy* olarak geçmiş. Bugünkü kullanımındaki anlamı Arapların, sargısı açılmış mumyaların ten renginin siyah olması nedeniyle, Eski Mısırlıların mumyalama süreci sırasında bedeni dezenfekte etmek için bitüm kullandığını düşünmüş olmalarından kaynaklanıyor.

8. Yüzyıl'da Abbasiler, yeni başkentleri olarak inşa ettikleri Bağdat'ın sokaklarını, bölgedeki yüzeyel alanlardan elde ettikleri petrolü damıtarak ürettikleri katranla kaplamış. 9. Yüzyıl'da Azerbaycan'ın Baku kenti civarındaki petrol alanları, nafta eldesi için kullanıma açılmış. 10. Yüzyıl coğrafyacısı Mesudi, anlatımlarında bu alanlardan bahseder. 13. Yüzyıl'da ise Marko Polo, çıkartılan petrolün 'yüzlerce gemi dolusu' olduğunu söyler.

Fakat, petrolün çağdaş tarihi, Polonyalı Ignacy Lukasiewicz'in 1852 yılında, daha önceleri kömürün damıtılmasıyla elde edilmekte olan keroseni, daha kolay bulunabilen petrolden damıtmanın yöntemini keşfiyle başlar. İlk petrol kuyuları ertesi yıl, Polonya'nın güneyinde açılır. Keşifler tüm dünyaya hızla yayılır. 1861 yılında Bakü petrol alanlarında ilk Rus rafinerisi inşa edilmiş olup, dünya petrolünün %90'ı bu alanlarda üretilmektedir. Fakat gelişme yavaştır. Çünkü petrolün hemen tek kullanım alanı, başta sokak lambalarında olmak üzere, aydınlatma amaçlı kerosen üretimidir. 20. Yüzyıl'ın başlarında, içten patlarlı motorun keşfi ve başta ulaşım olmak üzere tüm sektörlere hızla yayılmasıyla birlikte, alıp başını gider.

Devam etmek üzere...

[1] V. A. Krayushkin, T. I. Tchebanenko, V. P. Klochko, Ye. S. Dvoryanin.

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Doğal Buzdolapları

Bugünlerde yılın en sıcak günlerini yaşıyoruz. Sıcakların etkisiyle birçoğumuz kendimizi iyi hissetmiyoruz ve kış aylarında hissettiğimiz serinliğin özlemini duyuyoruz. Bu yüksek sıcaklıklarda yiyecek ve içeceklerimizin de bozulmaması için onları buzdolabı ve derin dondurucularda muhafaza ediyoruz. Ancak günümüzden 50-60 yıl öncesine kadar buzdolabı ve derin dondurucular yokken acaba yiyecek ve içeceklerimizi nasıl koruyorduk? O halde bu ay ki köşemizde bizden önceki nesillerin kullandığı doğal saklanma yöntemlerini hatırlayalım.



Öncelikle havanın sıcak olması yiyecek ve içeceklerimiz nasıl etkilediğini inceleyelim. Bilindiği gibi organik maddeler protein, yağ ve karbonhidratlardan oluşan komplekslerdir. Bizler genellikle besin olarak protein bakımından zengin bileşikleri tercih ederiz. Bunun nedeni de vücudumuzun yapıtaşlarının protein ağırlıklı bir yapıya sahip olmasıdır. Proteinlerin en önemli özellikleriyse ısıya karşı duyarlı olmalarıdır. Düşük sıcaklıklarda ve yüksek sıcaklıklarda proteinlerin yapısı bozularak sahip oldukları özelliklerini kaybederler. Bu yüzden de proteinlerin belirli sıcaklıklarda muhafaza edilmesi gerekiyor. Örneğin taze sütü fazla kaynattığınızda onun yapısının değiştiğini görürsünüz. Bunun sebebi sıcaklığın etkisiyle sütün içerisindeki proteinlerin bozulmasıdır.

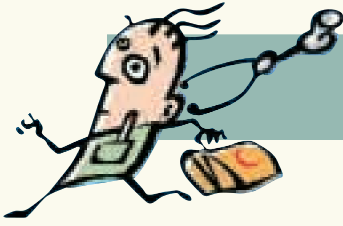
Atalarımız yiyecek ve içeceklerini korumak için çeşitli yöntemler ve davranışlar geliştirmişlerdir. Davranışlar diyoruz çünkü yaylacılık hem taze besinlerin bulunması hem de mevcut besinlerin daha uzun süre bozulmadan saklanabilmesi için kazanılmış bir davranıştır. Özellikle kıyı ve alçak kesimlerde yaz ayları çok sıcak geçtiğinden bu bölgelerde yaşayanlar yaz başında havalar tam ısınmadan daha serin olan yüksek alanlara taşınırlar. Ancak besinleri saklama yöntemleri sadece bununla sınırlı değildir. Yiyecekleri aşırı sıcaklardan korumanın bir yöntemi, günümüzde kullanmış olduğumuz buzdolaplarının öncüsü olan kar kuyularıdır. Bu yönteme göre, serin bir alanda büyüklüğü isteğe göre değişen geniş bir kuyu kazılır. Bu kuyunun içi düzeltildikten sonra duvarlar çamur ve samandan hazırlanan karışımla sıvanır. Kuyunun iç kısmının sıvanmasının nedeni ısı yalıtımının sağlanmasıdır. Kuyu hazır hale geldikten sonra dağların yüksek kısımlarında bulunan karlar getirilerek kuyunun içine sıkıştırılarak doldurulur. Böylece yiyeceklerinizi uzun süre bozulmadan saklayabileceğiniz doğal buzdolabı hazır hale gelmiştir. Ağzı sıkıca kapatılan bu kar kuyusu eğer sıkça açılmayacaksa kapağı çamurla sıvanarak daha az ısı kaybetmesi de sağlanabiliyor. Doğal kardan yapılan bu buzdolapları günümüzde özellikle Akdeniz bölgesinin yüksek kesimlerinde hala kullanılıyor.

Kar kuyularından başka diğer bir yöntemde soğutma amacıyla kullanılan mağaralar. Yaz aylarında herhangi bir mağaraya girmiş olanlar hatırlayacaklardır. Mağaralar jeolojik yapıları nedeniyle yaz aylarında çok serin olurlar. Bunların nedeni, tıpkı denizlerde olduğu gibi taşların havaya göre daha geç ısınması ve daha geç soğumasından kaynaklanır. Örneğin havalar yeni ısınmaya başladığı mayıs-haziran aylarında deniz suyunun sıcaklığı hava sıcaklığına göre düşük olurken eylül - ekim aylarında deniz suyu sıcaklığı hava sıcaklığına göre daha ılık olur. Mağaralarda denizler gibi kış aylarında sıcak olurken yaz aylarında serin olurlar. Bu nedenle mağaralarda yaz aylarında birer doğal soğuk hava deposu olarak iş görürler. Buzdolapları icat edilmeden önce belirli bölgelerde bahar aylarında hazırlanan yiyecekler yaz aylarında mağaralarda depo edilerek bozulmadan uzun bir süre kullanılması sağlanıyordu. Bu tip mağaralar günümüzde buzdolapları çıktığından beri günlük önemini kaybetse de ticari olarak önemlerini hala sürdürüyorlar. Örneğin Kapadokya bölgesinde birçok peribacası ve yer altında bulunan mağaralar soğuk hava deposu olarak kullanılıyor. Bu bölgenin avantajı anakayanın yumuşak olması ve kolay işlenebilmesi. Böylece yöre halkı peribacalarının içinde ve yeraltında buluna mağaraları istekleri doğrultusunda şekillendirerek kullanabiliyorlar. Günümüzde iç Anadolu da yetiştirilen patates, elma ve limon gibi ürünler pazara sürülmeden önce bozulmamaları için bu depolarda bekletiliyorlar.

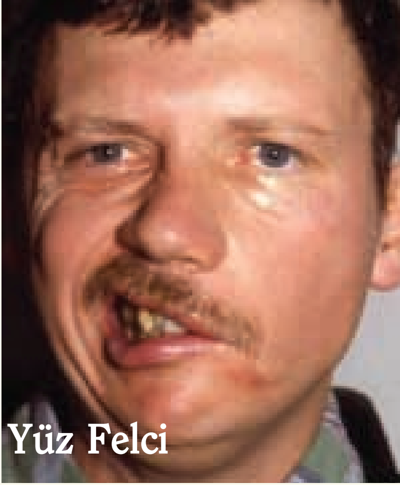
Buzdolaplarının icat edilmesinden önce sıcak havalarda yiyeceklerin bozulmasını önlemek için en yaygın yöntemse toprak kaplarda saklama yöntemidir. Bilindiği gibi arkeolojik kazılarda ortaya çıkan en önemli buluntular toprak kaplardır. Bunun nedeniyse topraktan pişirilerek elde edilen kapların çevre şartlarına karşı çok dayanıklı olmalarıdır. Örneğin ahşaptan yapılan kaplar zamanla sıcak havalarda genişlerken soğuk havalarda büzülürler. Bu nedenle hacimleri sık sık değişir. Oysa toprak kaplar sıcaktan etkilenmediği gibi soğuktan da kolay kolay etkilenmezler. Toprak kapların bir diğer avantajı da nefes alıp verebilme özelliğidir. Toprak kapların üretildiği toprak tanecikleri çok ufak olduğu ve genellikle yuvarlak yapıda oldukları için sıkıştırıldıklarında her zaman aralarında hava boşlukları kalır. İşte bu hava boşlukları toprak çamur haline getirildiğinde suyla dolar. Bu kaplar pişirildiğindeyse boşluklardaki su molekülleri buharlaşarak kapların gözenekli ve nefes alabilen bir yapıya sahip olmasına neden olur. Bu özellikten dolayı topraktan yapılan çanaklar, testiler, güğümler ve amforalar yiyecek ve içeceklerin saklanmasında daha kullanışlıdır. Bu kapları yaz aylarında açık havada ve gölge bir yerde bıraktığınızda her zaman kabın iç ısısı dışarıdaki hava ısısına göre daha düşük olur. Bunu bir testiyle deneyebilirsiniz. Testiye bir miktar su koyup onu gece dışarıya bırakın. Sabaha suyunuz buz gibi soğuk olacaktır.

Topraktan yapılmış kapların en önemli kullanım alanı da toprak altında kullanımlarıdır. Bu şekilde üretilmiş büyük güğümlerim içerisine yiyeceklerinizi koyduktan sonra onu bahçenize gömebilirsiniz. Toprağın derinlikleri, toprak üstünden çok daha serin olacağı için içerisindeki yiyecekleriniz uzun süre bozulmadan kalabilecektir. Kabınızda topraktan yapıldığı için, torağın neminden ve içerisinde yaşayan mikroorganizmalardan etkilenmeyecektir.

Son yıllarda seracılığın yanında derin dondurucuların hızla yayılması, çeşitli şoklama yöntemlerinin geliştirilmesi ile baharda ve yazın yetişen bir çok sebzeyi artık kış aylarında da bulabilmemiz mümkün. Ama sizde yeşil bir teknikle yaz aylarında yetişen ürünleri kışa saklayabilirsiniz. Örneğin kış aylarında hala kaya gibi sert tarla domatesi yemek arzu ediyorsanız, istediğiniz miktarda henüz olgunlaşmamış yeşil domatesleri alın iyice yıkayıp üzerilerini kuruladıktan sonra içerisine gazete serilmiş bir tahta kasaya yerleştirin. Daha sonra kasayı tekrar birkaç kat gazete ile sardıktan sonra gazetenin açılmaması için bağlayın. Hazırladığınız paketi bahçenize toprağın yaklaşık yarım metre altına gömün. Yaklaşık 2,5-3 ay sonra yeşil domatesleriniz kıpkırmızı bir şekilde sofranızı süslemeye hazır olacaktır.



Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com



Yüz Felci

Yaz sıcakları, terleme ve sıcaktan bunalma gibi etkilerin yanında önemli sağlık sorunlarını da beraberinde getiriyor. Bu risklerden birisi de yüz felci. Sıcağın etkisiyle başlayan terleme yüz felci için zemin hazırlıyor. Yüz felcine sebep olan birçok durum olsa da, terliyken şiddetli hava akımına maruz kalmak veya terleyen bölgenin aniden soğuması yüz felcine yol açabiliyor. Terleyen bölgenin soğuması ne kadar hızlı gerçekleşiyorsa, yüz felci geçirme ihtimali de o kadar artıyor. Yaz aylarında karşılaşılan yüz felci vakalarının büyük bölümü, klimasız otomobillerde seyahat edenlerde görülüyor. Terlemenin yoğun olarak yaşandığı bu aylarda yüz felcine yakalanmamak için, otomobillerde sürekli aynı camın açık kalmaması, farklı pencerelerinin belli aralıklarla açılması gerekiyor. İki ya da daha fazla pencerenin aynı anda açılması, hava akımının şiddetini artırdığı için felç riskini arttırıyor.

Yüz felci, yüz hareketlerini kontrol eden sinirin işlevini kaybetmesi sonucunda ortaya çıkan bir sorun. Yüz felci geçiren hastaların yaklaşık %70'inde her türlü incelemeye karşın belli bir neden bulunamıyor. Sebebi bulunamayan yüz felcine virüslerin yol açtığı düşünülüyor. Yüz felci geçiren kişilerde, bu sinir kulak kemiğinin içinde uzun bir yol izlediği için, siniri etkileyebilecek bir kulak hastalığının araştırılması gerekiyor. Kulak iltihapları, tümörler ve sinir yaralanmaları da yüz felcine yol açan sebepler arasında sayılıyor. Yüz sinirinin çalışmamasının en belirgin bulgusu bir taraftaki yüz hareketlerinin azalması ya da kaybolması. Buna ek olarak, felçli tarafta gözyaşı ve tükürük salgısının azalması, tat duyusunun bozulması, gürültüye duyarlılık artışı da görülüyor.

Yüz felcinin tedavisi felcin oluşma nedenine, süresine ve şiddetine göre genellikle her hastada farklı bir tedavi planı yapılıyor. Yüz felci, genellikle ilaçla tedavi edilebilen bir hastalık. Tedavide steroidler ve B vitamini veriliyor. Göz kurumalarını önlemek için yapay gözyaşı ya da antibiyotikli kremler de veriliyor. Uzun süren yüz felçlerinde yüz kasları güçsüzleşebiliyor ve daha sonra yüz siniri çalışsa bile yüzde asimetri ve güç kaybı olabiliyor. Bu nedenle, ilaç tedavisine ek olarak yüz kaslarına fizik tedavi uygulanması önemli. Hastanın kendi kendine uygulayabileceği masajlar ve sakız çiğneme, önerilen fizik tedavi uygulamaları arasında sayılıyor.

Biliyor muydunuz!..

Karpal Tünel Sendromu

Karpal tünel sendromu, bileğin iç tarafında bulunan ve “karpal tünel” denilen bir aralıktan geçen “median” sinirin sıkışması sonucu ortaya çıkıyor. Median sinir başparmağın iç tarafı, işaret parmağı, orta parmağın ve yüzük parmağının yarısının yüzeysel his ve ağrı duyularını taşıyor. Bu sinir, bileğimizde karpal tünel olarak bilinen küçük bir kanaldan geçerek ele dağılıyor. Bu tüneldeki sıkışma neticesinde median sinirin üzerinde baskı oluşuyor. Sinir basısı bir ya da her iki elin ilk üç parmağını etkileyerek kola doğru yayılan ağrı ve uyuşukluğa yol açıyor. Karpal tünel sendromu, genellikle 40 - 50 yaş arası hanımlarda daha sık görülüyor. Hamur yoğurma, elde çamaşır yıkama, el işi, dikiş, tilo veya bilgisayar tuşlarına basmak gibi el bileğini kullanarak yapılan işler karpal tünel sendromuna yol açabiliyor. Marangozlar, kasaplar, fırça kullanarak boya veya resim yapanlar, tenis oynayanlar, elleriyle sık bulaşık yıkayanlar, şöförler gibi, el bileğini tekrarlayan hareketlerle çalıştıran kişilerde de hastalık sıklıkla görülüyor. Elde uyuşukluk ve ağrı, bu hastalığın ilk belirtileri arasında sayılıyor. Özellikle ilk üç parmakta, karıncalanma ve elektrik çarpar gibi ani bir acı hissi görülüyor. Genellikle geceleri ağrılar artıyor ve yanma tarzı bir acı kişiyi uykudan uyandıracak kadar fazla olabiliyor. Hastanın şikayetlerine dayanarak çoğunlukla teşhis konulabiliyor. Muayenede, ilk üç parmakta el ve kollarda uyuşukluk, ağrı ve güç kaybı tespit ediliyor. El bileğinde, karpal tünele refleks çekici ile vurulduğunda, el parmaklarında elektrik çarpmasına benzer bir ağrı görülüyor. Kaslardaki sinir iletimini ölçen EMG denilen cihaz sayesinde % 90 oranında kesin tanı konulabiliyor. Ancak, bu tetkikin müspet bir bulgu verebilmesi için hastalığın başlangıcından itibaren en az 1 - 6 ay bir süre geçmesi gerekiyor.

Hastalığın tedavisi, şikayetlerin derecesine göre değişiyor. Hafif ya da orta dereceli şikayetlerde, ağrı kesici ve antienflamatuar ilaçlar öneriliyor. El bileğini sıkıca sarılması farkında olmadan sinire daha çok bası yapılmasına ve şikayetlerin daha çok artmasına ve hastalığın daha hızla ilerlemesine yol açıyor. Orta derecede rahatsız olanlarda bölgesel olarak steroid enjeksiyonu da uygulanabiliyor.





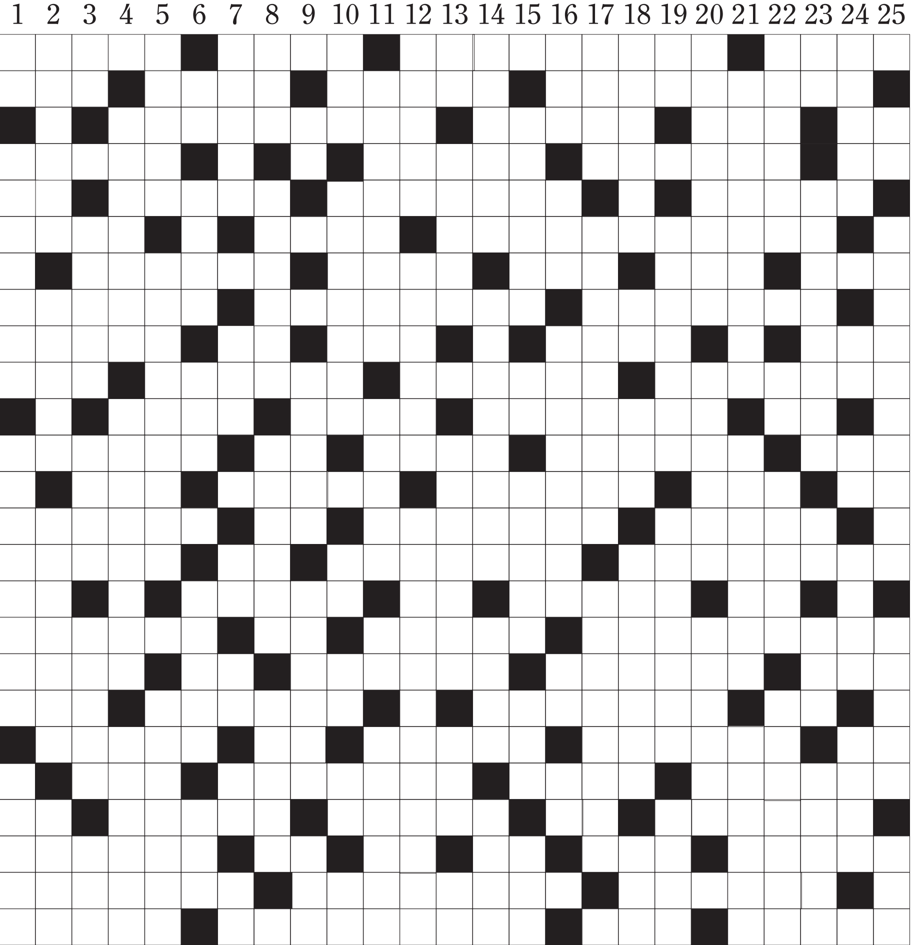
Güneş ve Göz Sağlığı

Dünyadan ortalama 1.496x1011 m uzaklıkta ve yaklaşık 1.392x109 m çapa sahip olan güneş, 10-8 cm den 10-4 mikrometreye kadar değişen dalga boylarında elektromanyetik radyasyon ışınları yayıyor. Dalga boylarına göre bu ışınlar, gama, X- Işınları, ultraviole, görünür, kızıl ötesi ve radyo dalgaları olarak adlandırılıyor. Ultraviole radyasyon, görünür ışıktan daha kısa dalga boyuna ve daha yüksek enerjiye sahip olan ışınlar. Bu ışınlar esas olarak sırası ile UV-A, UV-B ve UV-C olarak alt gruplara ayrılıyor. Bu ışınlar cilde ve göze nüfuz ederek, çeşitli cilt hastalıklarına, cilt kanserine ve göz hasarına yol açabiliyor. Atmosferdeki ozon tabakası ultraviole radyasyonun büyük kısmını emerek yer yüzeyine ulaşan ışın miktarında azalmaya neden oluyor. Bulutlu havalarda bu emilim daha da artıyor. UV ışık yeryüzünden de yansıtılıyor. Toprak ve çimen %1-5, su %3-13 arası yansıtırken kar %88'e kadar yansıma yapabiliyor. Yani, gölgede dahi UV ışınların zararlı etkilerine maruz kalma riski bulunuyor. Bu ışınlar göz sağlığı için oldukça büyük tehdit oluşturuyor. Gözün yapısındaki belirli özellikler bu ışınlara karşı koruma sağlıyor. Gözlerin yerleşim şekli, kemik yapısı, burun, kaş, yanaklar ve göz kapakları gözler için doğal koruma sağlıyor. Göze ulaşan UV ışınların büyük kısmı, kornea ve lens gibi gözün dış tabakalarında emiliyor ve ancak bir kısmı göz dibindeki retina tabakasına ulaşabiliyor. Şiddetli UV ışınlarına uzun süreli maruz kalan kişilerde gözün dış tabakalarında hasar meydana geliyor. Gözünü korumadan kaynak yapanlarda ya da karda uzun süre yürüyen kişilerde görülen bu duruma "kar körlüğü" deniliyor. Gözün dış tabakasında “keratit” denilen hasara yol açan bu durum oldukça ağrılı ve genellikle 8-12 saat içinde kendiliğinden iyileşiyor. Buna ek olarak, halk arasında et büyümesi diye bilinen “pterjiyum” (gözün beyazında görüşü engelleyen doku gelişmesi), ve katarakt oluşumuna yol açabiliyor. Ayrıca, uzun süreli UV ışınları gözün retina tabakasında da hasara yol açıyor. Güneşin bu olumsuz etkilerinden korunmak için, özellikle yaz aylarında 10:00-15:00 arasında mutlaka güneş gözlüğü kullanılması, güneşe çıplak gözle bakılmaması, mümkün oldukça gölgede durulması ve şapka kullanılması öneriliyor. Bu önlemler sayesinde göze gelen UV ışınlarından %95 oranında korunmak mümkün olabiliyor. Çevreden yansıyan ışınlar da gözümüze zarar verdiği için, mümkün olduğunca geniş, yanları kapalı ve camında çizikleri olmayan güneş gözlüklerinin kullanılması gerekiyor.



Bulmaca

Deniz Candaş



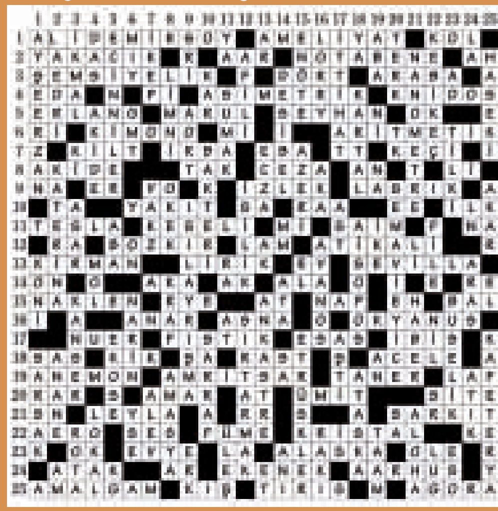
Soldan Sağa:

1. Bir basımdaki baskı sayısı / Kırıkları tedavi etmede kullanılan sargılı destek / Işıkölçer / Yağ bezlerinin yol açtığı iltihaplı sivilce. 2. Kör / Masal kuşu / Tavana asılan aydınlatma aracı / Sıvıölçer. 3. Denizanalarını içeren omurgasız grubu / Tartım / Avrupa Standartları Organizasyonu (kıs.) / Bir nota. 4. Akran / Bir taş atma aracı / Saatlerde, üzerinde yazı ve rakam bulunan düzlem / Belirti. 5. Yabancı / Bebeklerin uyumasına yardımcı olmak için söylenen türkü / Hekimlikte sık kullanılan, bitkisel kökenli bir uyarıcı / Kuvars, mika ve feldispat bileşimi kayaç. 6. Valf / Yuvarlak ve geniş tepsi / 1856-1943 yılları arasında yaşamış Sırp asıllı ünlü fizikçi ve elektrik mühendisi. 7. Birine geçici olarak bırakılan eşya / Kuru soğuk / Cet / Apansız / Dogma. 8. Edirne'nin bir ilçesi / Alternatif devrede direnç / Yunan mitolojisinde flütüyle ünlü Frigyalı satir. 9. Eko / Tahıl tozu / Mesafe / Yapı / Soy. 10. Zeybek / Buğday tanelerine zarar veren bir hastalık / Dewey B. ..., karşılıklı birimler sisteminin yaratıcısı kabul edilen Amerikalı mühendis / Sıvıları alçak yerlerden yukarıya çekmeye yarayan araç. 11. Tersi, atom numarası 7 olan element / Olay / İspermeçet balinası / Güney Afrika'nın plaka işareti. 12. Bir zaman birimi / Tersi, tok karşıtı / Aynı meslek ya da topluluktaki insanların kullandığı özel dil / Ağrı Dağı'nın eski adı / Tersi, su yolu. 13. Bankamatik (kıs.) / Parlak kırmızı renk / Zanaatçıların çalışma yeri / Satrançta özel bir hareket / Bir organımız. 14. Bir gerçeği saklamaktan vazgeçip açıklama / Hangi şey / Namlusu kısa, kurşun atan bir çeşit küçük tüfek / Bazı bitki ya da hayvanlarda bulunabilen, ucu sivri ve batıcı çıkıntı. 15. Kalın eksenli kuş tüyü / Gümüşün simgesi / Temizliğe, düzene önem vermeyen / Hastalığın, organizmanın bir yerinden başka bir yerine sıçraması. 16. Fransiyumun simgesi / Budala / Kara Kuvvetleri (kıs.) / Bayındırlık / Bir nota. 17. Lifli, kırılmadan bükülebilen ve ateşte niteliği değişmeyen bir mineral / Bir nota / Yasal ya da yasa dışı engel / Tedavi öncesi uygulanan ilk müdahale. 18. Kemiklerin içini dolduran yağlı madde / İlgi eki / Kuvars, feldispat, ortoklaz ve mika minerallerinden oluşmuş, çok sert bir kayaç / Lütuf / Bir göz rengi. 19. Aygıt, araç / Para aktarımı / Keşişleme / Amerikyumun simgesi. 20. Bir yapısal protein / Genişlik / Madenî para / Hasırdan örülmüş saplı torba / Tersi, ilave. 21. Tabaka / Gümüş balığı / Öğretmen yardımcısı / Bağıntı. 22. Kakım / Yeşil kabuklu ve taneli bir bitki / Kokulu ve uçucu bitkisel sıvı / Dünya'mızın uydusu / Bir yerde oturma. 23. Tekstil / Litre (kıs.) / Televizyon (kıs.) / Amel / Elektron paramanyetik rezonans (kıs.) / Kıskançlık. 24. Bir kıta / Karşı olan / Besin olarak da tüketilen bir bitki. 25. Parlak, pamuklu kumaş / Birbirine paralel tutulmuş iki ağaç kütükten yapılan tekne / Cin fikirli kimse / Posta sürücüsü.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Uzaklık anlatan sözcük / Gündelik / ... ... Abasıyanık, 1906-1954 yılları arasında yaşamış edebiyatçımız / Tarlayı sürerek dinlenmeye bırakma. 2. Afrika'ya özgü bir geyik / Büyük harita ya da planı oluşturan parçalardan her biri / Aksilik / Manisa'nın bir ilçesi. 3. Eski Mısır tanrısı / Obje / Başarmış / Hastalık ya da yorgunluktan gücü kalmamış / Engel. 4. Ayıplamak / Küçük ve hızlı salınım hareketleri yapmak / Sırt ve kol dayayacak yeri olmayan iskemle. 5. Kibar (argo) / Bir süre için bir yerde tutmak / Organizmaya besin ya da ilaç olarak dışarıdan sağlanan maddelerin genel adı. 6. Nikelin simgesi / Sümer mitolojisinde ana tanrıça / Laboratuvarda ekim yapmak ya da preparat hazırlamakta kullanılan bir alet / Aktif / Meyve kurusu. 7. Kas dokusunun bir proteini / Muğla'nın bir ilçesi / Kısa zaman / İridyumun simgesi / Kırmızı / Beyaz. 8. Farklılaşma göstermemiş bitki organı / İrade / Kavga, gürültü / Elektrik ve ısı iletkenliği yüksek olan, parlak madde. 9. İnce urgan / Etek ucuna doğru genişleyen giysi / Biricik / Lezzet. 10. Bir değerli taş / İşletilen paranın faiz katılmamış bütünü / Matematikte bir sabit sayı / Radonun simgesi / Bir nota / Lantanın simgesi. 11. Askılık / Aşaması çırakla usta arasında bulunan zanaatçı / "Evet" anlamında ünlem / Düzen. 12. Kaçma, kurtulma / İstanbul'un bir ilçesi / Kuzey Avrupa'da yarımada bölgesi. 13. Basit şekerlerin genel adı / Sünger taşı / Gökada / Dolaşım sıvısı / Tersi, Rhesus faktörü (kıs.). 14. Sağaltım / Uyuşturucu / Cüretkar / Hint mitolojisinde Rama'nın eşi. 15. Yansıma (esk.) / Bir tahıl ölçeği / Giysinin kirlenmemesi için üste giyilen örtü / Kötü, fena / Şöhret. 16. Donuk renkli / Bir şeyi hatırlamak için yazılan kısa yazı / Vücut salgılarının ve besin atıklarının dışarıya atılması / Dahili / Tersi, altının simgesi. 17. Bir meyve / Bütün denizlerde yetişen bir yosun cinsi / Matematik. 18. Hoşlanarak bakma / Zihin / Papua Yeni Gine'de bir liman şehri / Üretimde bir mal elde edilinceye değin harcanan değerlerin toplamı / Giysilerde süs amaçlı kumaş kıvrımı. 19. Yunan alfabesindeki bir harfin okunuşu / Ceviz içi, sarımsak, tuz, ekmek içi, sirke, tahin ve limon suyu ile hazırlanan sos / İçinde yer alan bazı niceliklere ancak uygun bir değer verildiği zaman sağlanabilen eşitlik / Asya'da bir ülke. 20. Botanikte "diken" / Merkür / Sara. 21. Başka bir nedene bağlı olmayan hastalık / Kontrollü termonükleer füzyon reaktörü / Açıklamalar. 22. Ton ve makam temeline bağlı kalmadan oluşturulan beste / İşe yatkın, becerikli / Bir birimin bölündüğü eşit parçalardan birini veya birkaçını anlatan sayı / Balık avlamakta veya yük taşımakta kullanılan büyük kayık. 23. Kriptonun simgesi / Aksetmek / Bilgisayarda bir işletim sistemi (kıs.) / Hazırlanan çayın renk ve koku bakımından istenilen durumu / Ara bozucu. 24. Öz varlık / Rubidyumun simgesi / Bir nota / Zamir / Yağlı, mayalı veya mayasız hamurdan yapılan çörek. 25. Yetersiz miktarda / Ruhsal çözümleme / Bir nesnenin taslak durumundaki küçük örneği / Dolaşma.

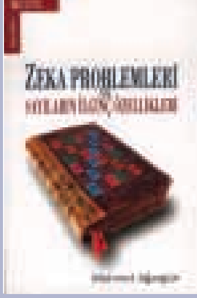
Geçen Ayın Çözümü



Gökhan Tok

Zeka Problemleri ve Sayıların İlginç Özellikleri

Mehmet Ağargün
Güncel Yayıncılık



"Üç kardeş 24 elmayı paylaşmıştır. Her birinin aldığı elma sayısı üç sene önceki yaşlarına eşittir. Birlikte söyle bir oyuna karar verirler: En küçük kardeş kendi elmalarının yarısını diğer iki kardeşe paylaştıracaktır. Sonra ortanca toplam ne kadar elması varsa yarısını kendine saklayarak diğer yarısını da diğer kardeşlere eşit olarak paylaştıracaktır. En son olarak en büyük kardeş de aynı eylemi yapacaktır. Bunun sonunda üç kardeşin de 8'er elması olur. Acaba bu üç kardeşin yaşlarını bulabilir misiniz?"

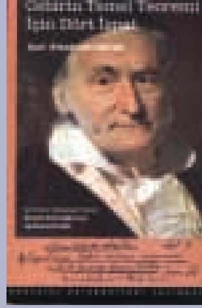
Eğer bu bulmacayı beğendiyseniz, zeka problemleri adlı bu kitapta benzeri birçok soruyla karşılaşacağınızı söyleyebiliriz.

Zeka oyunları keyifli zaman geçirmek isteyenler için birebir bir kitap. Kitapta kibritle bulmacalar, geometrik şekillerle bulmacalar, havuz problemleri, üniversite giriş sınavlarında sorulan ilginç sorular ve yanıtları, gizemli kareler, polinomlar ve henüz kanıtlanmamış teoremleri bulmak mümkün.

Herkesin kendi eğitim düzeyine uygun ilginç ve zevkli konuları bulabileceği bu kitapta işlenen konular, özellikle matematik tutkunlarını memnun edecek.

Cebirin Temel Teoremi İçin Dört İspat

Carl Friedrich Gauss
Çeviren: Gülnihal Yücel



Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi

Ülkemizde matematik kitapları çok az. TÜBİTAK, Türk Matematik Derneği gibi kuruluşların son zamanlarda yayımladığı matematik kitaplarına rastlıyoruz. Ne var ki bunlar matematiği popülerleştirme, geniş bir okuyucu kitlesine ulaşma amaçlı kitaplar. Matematik tarihi, matematik felsefesi, matematikçilerin yaşam öyküsü gibi kitaplar yayımlanıyor, ancak matematiğin kendisi hakkında yayımlanan kitap sayısı yok denecek kadar az. Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü öğretim görevlisi Gülnihal Yücel, Gauss'un cebirin temel teoremi olarak adlandırılan teorem için sunduğu dört ayrı ispatı Türkçeleştirerek, Gauss'un bu alanda neler yaptığını ve neler düşündüğünü doğrudan okuyucuya iletiyor. Gauss'un verdiği dört ayrı ispatın her biri bu kitabın bölümlerinden birini oluşturuyor.

Gauss'un ölümünün 150. yılı olması dolayısıyla 2005 yılı, , matematikçinin elli yıldan fazla çalışmış olduğu Göttingen'de Gauss yılı olarak kabul edilmişti. Gauss, cebirin temel teoreminin ilk ispatını 1799 yılında doktora tezi olarak sunmuş, ispatında diğer ispatlardaki hatalardan da bahsetmişti. Kendi ispatıyla da tatmin olmayan Gauss, sonuncusu ilkinden 50 yıl sonra olmak üzere üç ispat daha yaptı. İşte elinizdeki bu kitap, bu ispatları içeriyor.

Fen ve Mühendislikte Matematiksel Metotlar

Haluk Beker
Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi



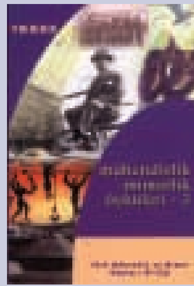
"Toplumlar refah yolunda ilerledikçe ve demokratikleştikçe çoğunluğun anlamakta güçlük çektiği konular eğitim programı dışına itiliyor. Bu da bir şekilde anlamakta güçlük çekmeyi özendiriyor olmalı ki, programlar sulandıkça şikâyetler azalacağına artıyor. Bilimde teknolojide hamle yapmak isteyen toplumlar, bu kısırdöngüyü bir noktada kırmak zorunda. Matematik öğretmek kadar öğrenmek de zahmetli bir iştir. Yeteneğin yanı sıra sevgi ve kararlılık gibi vasıflar gerektirir. Bu kitabın yararlı olmasında görev okuyucuya düşüyor. Denklem aralarını doldurarak, eksik noktaları başka kitaplardan tamamlayarak okunan bir matematik kitabı mutlak bir ölçüde yararlı olur. Bu gayreti konuşanların ödülü, Galileo'nun sözleriyle, doğanın konuştuğu dili anlamak olacaktır."

Beker öğrencilere yol gösteren bu kitabında matematik öğrenmek isteyenlere yol gösteriyor. Doğanın dilini konuşabilmek için matematiğin gizlerini öğrenmek gerektiğini vurgulayan Haluk Beker, bu alandaki boşluklardan birini kapatmak amacında.



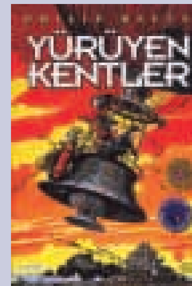
Matematik Dünyası

Matematik dünyası dergisinin yenisi hazırlandı. Derginin bu sayısı sonsuz sayılara, yani ordinallare ayrılmış.



Mühendislik Mimarlık Öyküleri 2
Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

2004 yılında çıkarılan ilk kitabın ardından bir devam niteliği taşıyan yapıtta mühendislik ve mimarlık alanında hoş öykülere yer veriliyor.



Yürüyen Kentler
Philip Reeve
Çeviren:
Müren Beykan,
Fulya Yavuz
Günışığı Kitaplığı

Hareketli ve küçük kentleri kovalayıp, onları yakalayarak yaşamlarını sürdüren kentler düşünün. Bu bilimkurgu eseri bize geleceğe yönelik bir kapı açıyor.

İ-bükey yansımalar

İnci Ayhan
inciayhan@yahoo.fr

“Mutluluk” Denen Bilmece

Mutluluğun bilimsel olarak tanımını yapabilmek en az resmini çizebilmek kadar zor görünüyor. Zira bir duygu mu yoksa zihinsel bir düşünce durumu mu olduğu konusu bile tartışmalı. Ancak duygu üzerine çalışmalar yürüten pek çok kuramcı mutluluğun şaşkınlık, korku, iğrenme, öfke ve üzüntüyle beraber temel 6 duygudan biri olduğu savını destekliyor. Tanımına yönelik ortaya atılmış en güçlü iki kuramsa “Hazcılık” ve “Bilişsel yaklaşım”. Hazcı yaklaşım organizmaların acıdan kaçınarak zevk aramaya motive olduklarını savunuyor. Haz hissini görme, duyma, tatma, koklama ve dokunma yoluyla edindiğimiz duyusal bilgiler sayesinde deneyimlediğimizi, mutluluğunsa farklı duyu sistemlerinden gelen olumlu etkilerin olabildiğince geniş algılanması anlamına geldiğini öne sürüyor. Ancak mutluluğun bu denli basitleştirilmesine ve duyusal boyuta indirgenmesine karşı çıkan bilişsel yaklaşım mutluluğun, koyduğu hedeflerine yaklaşan organizmanın mantıksal çıkarımlarına dayandığını sav ediyor. Küçük bir örnek verelim: Herhangi bir yüksek lisans programına kabul edilmek isteyen bir öğrenci, aldığı her güzel nottan mutluluk duyacaktır. Çünkü lisans seviyesinde aldığı her iyi not, yüksek lisansa seçilebilmesi için bir referans noktası olarak göz önünde bulundurulacaktır. Bu noktada göze çarpansa hazcıların mutluluğu hedefin kendisi, bilişsel kuramcılarınsa hedefe giden yoldaki bir deneyim olarak görüyor olmaları.

Peki, mutlu kişileri diğerlerinden farklı kılan ne? Uzmanlar, mutluluğu kendine güven, iyimserlik, dışa dönüklük ve uyumluluk karakterleriyle bağdaştırıyorlar. Bunun yanı sıra, mutlu kişiler genellikle düzenli bir aile hayatı, uyku ve egzersiz programına sahip oluyor.

Eğer ki mutluluk düzeyimizde bir değişiklik yaratmak istiyorsak, uzmanlar bunun olası olduğunun da altını çiziyorlar. Öğrenilmiş davranışlar, mutluluk seviyemizde büyük farklar yaratabiliyor. Çünkü bu davranışlar, öz yeterlilik inancımızı kuvvetlendirerek beynimizde “mutluluk hormonu” olarak adı geçen norefinefrin salgısını arttırıyor. Bu öğrenilmiş davranışlardan birisi de “mutluluk oyunu” olarak geçiyor. Mutlu olduğumuzu düşünüp, ona uygun davrandıkça, hissettiğimiz mutluluk da artış göstermeye başlıyor. Genel mutluluk durumumuza dair en ilginç bulguysa günlük hayattaki iniş ve çıkışlardan çok da fazla etkilenmemesi. Mutlu olmanın bir durum olduğunun altını çizen bilim insanları, sürekli mutluluğun peşinde koşmanın anlamsız olduğunu vurguluyorlar. Son olarak, bizi neyin mutlu edeceğinin yanıtını ararken, çevremizdeki insanların hayatlarına bir göz atmamızı öneriyorlar. Karşılaştıklarımıza benzer durumlarda hangi tercihleri yaptıklarını ve ne kadar mutlu olduklarını incelememizin yararlı olacağını söylüyorlar.

Kaynaklar:
http://www.davidmyers.org/Brix?pageID=48
http://www.csun.edu/~vcpsy00h/students/happy.htm

Picasso ve Nöropsikobiyoloji


Picasso’nun “Avignonlu Kadınlar” isimli tablosu.

İçerisinde pek çok algısal öğe barındıran sanat, psikolojiyle yakından ilgili. Görsel algıya nöropsikobiyolojik bir bakış açısıyla yaklaşacak olursak, Picasso da farklı bir kimlik ve duruş kazanıyor. Gerçek hayatta nesneleri sürekli olarak farklı açılardan ve uzaklıklardan algılıyoruz. İşte, görüntüyü bir fotoğraf karesi canlılığında, olduğu gibi aktaran ressamların paradoksu da tam bu noktada başlıyor: Tek bakış açısı ve tek uzaklık. Oysa Picasso’nun en büyük temsilciliğini üstlendiği “kübist” akım nesnenin zamana yayılan her durumunu tek bir darbede birleştirerek hareketi durağan bir şekilde temsil etmiş oluyor. Gerçek hayatta farklı açılarda, uzaklıklarda, ışık şiddetlerinde algılanan her bir nesne tüm bu farklı şartlara rağmen zihnimizdeki kendine has kimliğini korumaya devam edebiliyor. İşte bu algısal gerçeklik, Picasso’nun tablolarına beynin işlevsel yolları taklit edilerek yansıtılıyor. Nasıl ki beynimiz pek çok görüş açısından aldığı görüntü bilgilerinden tek bir görüntü elde ediyorsa, Picasso da tablolarında aynı yolu izliyor. Örneğin, 1900’lü yıllarda yaratmış olduğu “Avignonlu Kadınlar” isimli tablosuna göz atalım:

Bu tablonun alt sağında oturan figürde ilginç bir belirsizliğe rastlıyoruz. Yaklaşık 500 yıllık bir İtalyan Rönesans Dönemi özelliği olan matematiksel perspektif ve tekil, durağan bakış açısı yıkılarak, kafası bedeninden 180 derece döndürülmüş “eşzamanlı” bir görüntüye kucak açmış oluyoruz. Picasso’nun tablolarındaki bu belirsizlikler nesnelerin oldukları gibi temsil edilme çabası olarak yorumlanıyor. Ancak başarısızlık olarak görülen şu ki, beyin bu değişik bakış açılarını toparlayarak tek bir nesne sınıflandırması yapabiliyorken, kâğıt üzerindeki bu çizimler bu hedefe varamıyor ve ait oldukları nesne sınıfına çok da uyum sağlayamıyorlar.

Kaynaklar:
Semir Zeki. Inner Vision, 1999. Oxford University Press.

Etik İkilemler ve Psikoloji

Etik ikilemler, durumlara dair sezilerimizi yakalayabilmek adına felsefede oldukça sık kullanılan bir yöntem. Bu yöntemler, çoğu kez psikoloji deneylerine de uyarlanarak kişilerin etik anlayışlarına ve bu veriler doğrultusunda da psikolojik çıkarımlara yol veriyor. Gelin, aşağıdaki “tramvay ikilemi”ne hep beraber göz atalım:

Bir süre bitişik devam eden tramvay yolu, belli bir uzaklıktan sonra iki farklı yola ayrılıyor. Yollardan birinde bağlı bulunan beş kişinin hayatını kurtarmak, tramvayı diğer yola yönlendirerek o yoldaki bir kişinin ölümüne yol açmaktan geçiyor. Acaba etik olarak, beş kişinin hayatını tramvayı bir kişinin bağlı bulunduğu yola yönlendirerek kurtarmak doğru mu? Çoğumuzun bu soruya yanıtı “evet” olacaktır. Peki, şimdi bir başka durumu ele alalım. Tramvay yolunun yanında olduğumuzu hayal edelim. Beş kişinin hayatını kurtarmak için cüsseli bir adamı tramvay yoluna atmamız gerekiyor. Bu davranış etik mi? Bu soruya çoğu kişi “hayır yanıtını veriyor. Bu noktada zihinsel bir tutarsızlık söz konusu gibi görünse de sorunun yanıtının duygusal yanıtlara karşı beyin aktivasyonlarındaki değişimde olduğu öne sürülüyor. Örneklem grubu, bir kişinin hayatını beş kişinin hayatı için feda edebilmenin etik olduğunu savunuyorken, benzer bir durumda beş kişinin hayatını kurtarmak için bir kişiyi tramvay yoluna sürüklemeyi yanlış buluyor. Ahlaki karar mekanizmalarına dair ortaya atılan kimi kuramlar, güçlü bir duygu yanıtıyla (Adamı tramvay yoluna doğru itmek) güçlü bir bilişsel yanıt (Beş kişinin hayatını kurtarabilme hedefi) karşı yönlerde çakıştığında ortaya çıkan ikilemlerin kişiler için oldukça zorlayıcı etiksel problemlere dönüştüğünü savlıyor. Bu sav, sinirsel görüntüleme teknikleriyle de destekleniyor. Böylesi etik ikilemlerle karşı karşıya kalan kişilerin yanıt çelişkisinden sorumlu beyin bölgesi olan ön singulat korteksleri aktivasyon gösteriyor. Daha da ilginci, kişiler duygusal değil de bilişsel yanıt doğrultusunda kafa yorarak yanıt verdiklerinde (Örneğin, adamı beş kişinin hayatını kurtarabilmek adına tramvay yoluna atmayı düşündüklerinde) üst-düzey bilişsel işleyişlerden sorumlu arka yanal prefrontal kortex bölgeleri aktive oluyor.



Kaynaklar:
www.wjh.harvard.edu/~jgreene/
http://dingo.sbs.arizona.edu/~snichols/Papers/Dilemmas.pdf

Sadi Turgut

Güneşten yayılan ışığın şiddeti ve frekansı 6000 santigrat derecedeki bir kara cisimden yayılması beklenen ışık değeriyle aynıdır. Bu da, güneşin sıcaklığının da 6000 santigrat derece olduğunu gösterir. Peki bu kara cisim nedir ve bu cisimle nasıl yıldızların bu sıcaklık değerleri tespit edilebiliyor?
Pavel Tolmacı

"Siyah Cisim" terimi kuramsal olarak tanımlanan ideal bir nesne için kullanılıyor. Eğer bir cisim, üzerine düşen tüm ışığı soğuruyorsa, bu cismi "siyah cisim" olarak adlandırıyoruz. Bu ifadeyle kastedilen cismin bize siyah görünmesi değil, çünkü tanım sadece cismin üzerine düşen, dış kaynaklı ışıktan bahsediyor; cismin kendi ürettiği ışıktan değil. Güneş gibi yıldızlar, ideal olmasa bile, siyah cisim tanımına uyuyorlar. Yıldız atmosferindeki yoğun gazlar, yıldızın üzerine düşen ışığın çoğunu soğuruyorlar (bu ışığın az da olsa bir kısmı yansıdığından, yıldızlar da ideal siyah cisimler değiller).

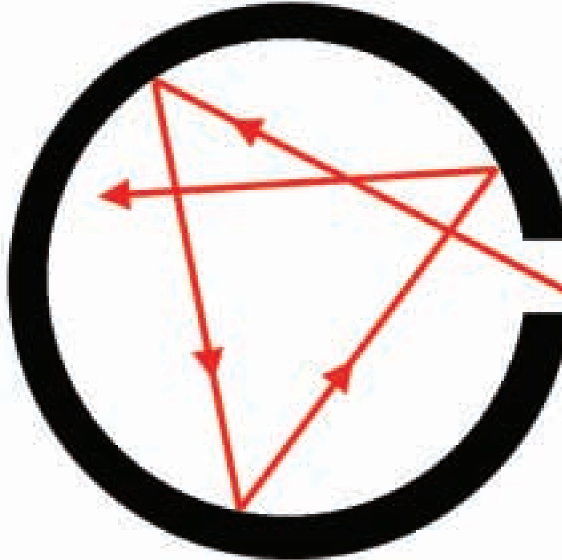
Doğada ideal siyah cisimler pek yok. Her madde, üzerine düşen ışığın çok az da olsa bir kısmını yansıtır veya geçirir. Örneğin, kömür, üzerine düşen görünür ışığın büyük bir kısmını soğurmasına karşın, yüzde 3 kadarlık bir kısmını yansıtıyor. Bunun yanında, siyah cismin elektromanyetik spektrumdaki bütün ışıklar için siyah olması, yani sadece görünür ışığı değil, morötesi ve kızılötesindeki her ışığı soğurması gerek. Kömür gibi olağan cisimler bu anlamda da siyahlıktan uzak.

Her ne kadar ideal bir siyah cisim olmasa da, ideale çok yaklaşmak mümkün. İçi oyuk bir cismin üzerinde, oyuğa açılan küçük bir delik açalım. Delikten içeriye giren ışık, iç duvarlara değdikten sonra kısmen yansısa bile, yeniden iç duvarlara çarpar. Bu şekilde çok sayıda yansıma geçiren ışınlar büyük oranda soğurulur. Bu ışınların sadece çok küçük bir kısmı deliğe yönelip dışarıya kaçabilir. Bu nedenle cismin üzerindeki delik (ama cismin geri kalan yüzeyi değil), ideale çok yakın bir siyah cisim gibi düşünülebilir. Yapılan düşünce deneyleri için de ideale istendiği kadar yaklaşılması yeterli. Buna ek olarak, bu tip delikler, siyah cisim ışımasının deneysel olarak ölçülmesinde kullanılıyorlar.

Bu kavramı ilk ortaya atan kişi Alman fizikçisi Gustav Kirchhoff. Kirchhoff, cisimlerin yaydığı ışımanın (mangal kömürü, ampul, Güneş gibi) termodinamik özelliklerini kuramsal olarak inceleyen ilk kişi. Bu çalışmalarının sonucunda Kirchoff, aynı sıcaklıkta olan cisimlerden daha siyah olanların daha çok ışıma yaptığını buldu. Bu, ideal siyah cisimlerin, aynı sıcaklıktaki diğer bütün cisimlerden daha fazla ışıma yapması anlamına geliyor.

Yani bir cismin daha siyah olması demek, daha parlak olması demek. İlk bakışta çelişkili görünen bu ifadede, "parlak" kelimesinin cismin kendi yaydığı (yansıttığı değil) ışık için kullandığımızı ve bu nedenle de oldukça mantıklı olduğunu belirtelim. (Aksi takdirde, sadece yansıyan ışığa bakarsak, doğal olarak daha siyah olan cisimler daha siyah görünecektir.)

Örneğin, mavi rengi soğuran bir cisim düşünelim. Kuantum kuramına göre bu şu demek: Cismin moleküllerinin çok sayıda enerji düzeyi var. Bu düzeylerden belli iki tanesinin arasındaki enerji farkı, mavi ışığın fotonlarının enerjisine eşit. Eğer moleküllerden biri düşük olan düzeydeyse ve bu sırada foton moleküle çarparsa, foton soğurulur ve molekül daha üstteki düzeye geçer (soğurulma).



Işıma bunun tam tersi. Bu durumda moleküllerden bazıları üst düzeydedir ve bir foton yayarak alttaki düzeye geçer. Açığa çıkan fotonun enerjisi, enerji düzeyleri arasındaki farka eşit olduğundan, ışıma sonucu üretilen ışığın bir kısmı da mavi olmalı. Kısacası, soğurma ve ışıma birbirlerinin tersi süreçler ve aralarında yukarıda bahsettiğimiz ilişki var. Bu nedenle, cisimler sadece soğurabildikleri renklerde ışıma yaparlar. Mavi ışığı soğuran bir cisim (yani mavi ışık altında siyah görünen bir cisim), bu renkte iyi ışıma yapar. Buna karşılık mavi bir cisim (yani mavi ışık altında mavi görünen bir cisim), bu renkte çok az ışıma yapar.

Yukarıdakilere şunları da ekleyebiliriz: Sıcaklığı ne olursa olsun (mutlak sıfır hariç) bütün cisimler ışıma yapar (çünkü, mutlaka üst düzeylerde bulunan moleküller vardır). Sıcaklık artarsa, cismin yaptığı ışıma miktarı da artar. (Çünkü, sıcaklığın artması demek, cismin daha fazla enerjiye sahip olması demektir. Bu da üst enerji düzeylerinde bulunan moleküllerin sayısının ve dolayısıyla ışımanın artması anlamına gelir.) Oda sıcaklığında bulunan kömür de bir ışıma yapıyor ama bu bizim fark edebileceğimiz derecede güçlü bir ışıma değil ve büyük çoğunluğu da kızılötesi bölgede. Koz halindeki kömürdeyse ışıma, artan sıcaklık nedeniyle, fark edebileceğimiz bir şiddete ulaşıyor. Ampullerin veya Güneş'in de ışık yaymalarının nedeni bu: Görebildiğimiz şiddette ışıma yapabilecek kadar sıcak olmaları.

Doğal olarak, Kirchhoff'un zamanında (19. yy ortaları) kuantum kuramı yoktu. O, bütün çıkarımlarını, düşük sıcaklıktan yüksek sıcaklığa ısı aktarımı olamayacağını ifade eden termodinamiğin ikinci yasasına dayandırmıştı. Kirchoff'un kullandığı tipik bir düşünce deneyi şöyle: Duvarları mükemmel yansıtıcı aynalarla donatılmış bir odaya aynı sıcaklıkta bir siyah cisim, bir de normal cisim koyalım. Bu cisimlerin yaptığı ışımanın bir kısmı diğeri tarafından soğurulduğu için, iki cisim arasında bir ısı aktarımı var. Ama, ikinci yasanın çiğnenmemesi için, net ısı aktarımının sıfır olması gerek. Yani, cisimler soğurulma ile ne kadar enerji alıyorsa, aynı miktar enerjiyi ışıma ile vermeli. Cisimlerin simetrik yerleştirildiklerini düşünelim, yani her ikisi üzerine birim zamanda aynı miktar enerji düşüyor. Bu, daha fazla soğurduğu için, siyah cismin daha çok ışıma yapması anlamına geliyor. Buradan normal cismin yaptığı ışımanın miktarını, soğurma oranına ve siyah cisme göre bulabiliriz. Örneğin, kömür üzerine düşen ışığın % 97'sini soğuruyorsa, kömürün yaptığı ışıma aynı sıcaklıktaki bir siyah cismin ışımasının % 97'si kadardır. Bu nedenle, siyah cisimler, cisimlerin ışıma özelliklerini belirleme açısından standart bir referans olarak kullanılıyorlar.

İki küçük not: (1) Kara delikler tanım itibariyle ideal siyah cisimler. Bunların yaptığı siyah cisim ışımasını Hawking ışıması olarak adlandırıyoruz. (2) Kirchhoff, siyah cisim ışımasının sadece cismin sıcaklığına bağlı olduğunu, yayılan enerjinin dalgaboyuna dağılımı gibi özelliklerininse evrensel olduğunu göstermişti (Güneş'in sıcaklığını belirlemede bu dağılım kullanılıyor). Bu dağılımı kuramsal olarak türetmeyi amaçlayan Max Planck, 1900 yılında kuantum kuramının doğmasına neden olmuştu.



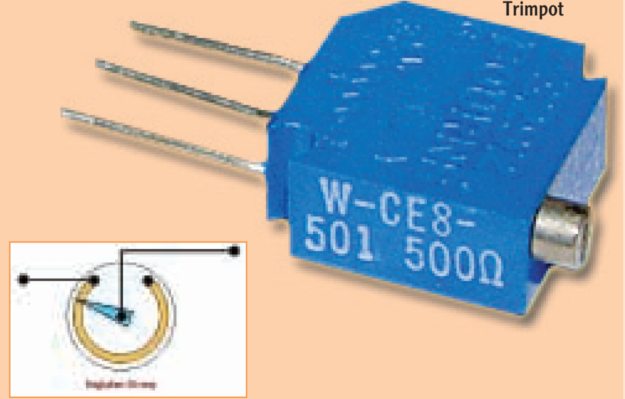
Tekno Tezgah

Hacer Erar

Son iki sayıda sıcaklığın dijital olarak ölçüldüğü projeler verildi (pdf formlarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah adresinde bulabilirsiniz). Bu sayıdaki projede de sıcaklık ölçen sensör (LM35) kullanılıyor. Mehmet Günen günlük hayatımızda odalarda kullanılabilecek bir dijital termometre tasarlamış. Sıcaklık yükseldikçe sarıdan kırmızıya doğru yanan LED (Light Emitting Diode) sayısı artıyor. Siz sadece LED'ler görünecek şekilde bir kutu yapın, LED'lerin yanına ait oldukları oC değerlerini yazın (civalı termometre kullanarak kalibrasyon yapabilirsiniz).

Değişken Dirençler

1827 yılında Georg Simon Ohm Direnci (R) "Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenden geçen akım şiddetine oranı" olarak tanımlamıştır (Ohm Yasası; R = V / I, V voltaj, I akım, R dirençtir, direncin birimi Ohm'dur). Elektronik devrelerde değerleri değişen dirençler kullanılabilir. Direncin değeri çok sayıda değiştirilecekse potansiyometreler, bir kere ayarlandıktan sonra değiştirilmeyecekse trimpotlar kullanılır. Şekillerde değişken dirençlerin sembolik gosterilişi ve bir trimpot örneği verilmiştir.



Sizden Gelenler

Odamıza Dijital Termometre Yapalım

Mehmet Günen (Ankara)

Gerekli Malzemeler:

2 adet LM324 op-amp entegresi ve soketi
6 adet 20k'lık trimpot
LM35 sıcaklık ölçen sensör
6 adet LED (2'şer adet kırmızı, sarı, yeşil renklerde 10 mm'lik)
5 Volt'luk güç kaynağı veya eşdeğer pil bağlantısı
Civalı termometre

Yapılışı

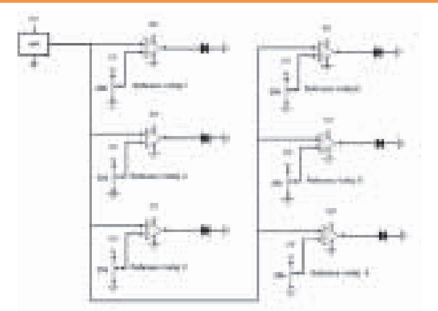
Elektronik termometreyi yaparken geçen ay bu sayfada yayınlanan hassas sıcaklık ölçümü yapan devreyi kullandım. Ben 6 adet LED kullandım, ama siz istediğiniz kadar LED kullanarak termometrenin hassasiyetini ayarlayabilirsiniz.

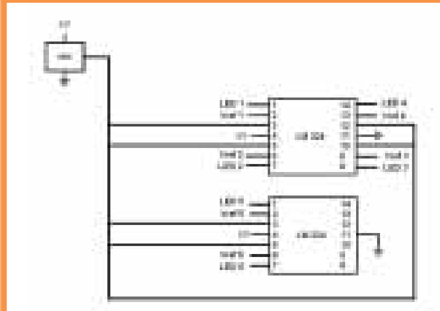
Devre şemasında da görüldüğü gibi 6 adet referans voltajı var. Bu referans voltajları trimpotun değerini değiştirerek ayarlayabiliriz. LM35 lineer bir voltaj çıktısı verdiği için, Çıkış voltajı = sıcaklık x 10 miliVolt

Termometreyi oda sıcaklığında kullanacağımız için, referans voltajları 10 ile 35 °C arasında değişecek şekilde ayarladım. Bu ölçüm aralığı kullanıcının isteğine göre ayarlanabilir. 10 ile 35 °C derece arasında ölçüm yapabilmek için;

Referans voltaj no	Voltaj değeri (Volt)	Sıcaklık değeri (0C)
Referans voltaj 1	0,1	10
Referans voltaj 2	0,15	15
Referans voltaj 3	0,2	20
Referans voltaj 4	0,25	25
Referans voltaj 5	0,3	30
Referans voltaj 6	0,35	35

Mehmet'e çok teşekkür ediyoruz. İçi malzeme dolu alet çantası adresine postalandı (www.atilim.edu.tr)







e-posta : hacererar@yahoo.com



Türkan Yöney

Panama Kanalı Nasıl Çalışır?

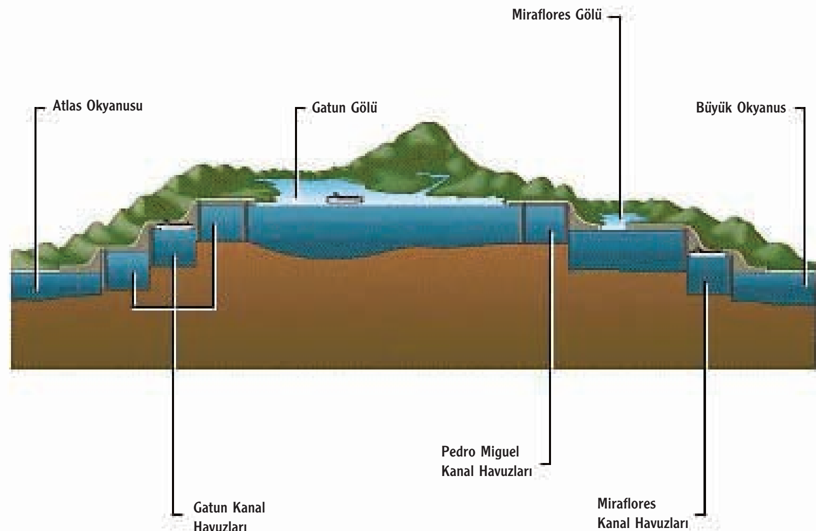
Panama Kanalı iki okyanusu ve iki kıtayı birbirine bağlayan dünyanın en önemli su yolu denebilir. Bu kanal olmasa, doğu ile batı arasındaki deniz trafiğinin tek alternatifi Güney Amerika'nın ucundaki Horn Burnu'ndan dolaşmak ki, bu da yolu uzatıp maliyeti artırmak, aynı zamanda da seyir açısından tehlikeli bir bölgeden geçmek demek.

Panama kıstağında böyle bir kanal yaratma ve Atlas Okyanusu ile Büyük Okyanusu birleştirme düşü 16. yüzyıla dek uzanıyor. İki okyanus arasındaki seviye farkı ve Pasifik tarafında yüksek seyreden gelgit olayları yüzünden böyle bir kanalın doğal olarak açılması mümkün görülmeyince, bir kontrollü geçiş üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmış.

İnşaat ile ilgili ilk hareket, Süveyş Kanalı'nın da fikir babası ve mühendisi olan Ferdinand de Lesseps'in 10 Ocak 1880 tarihinde Culebra'da gerçekleştirdiği ilk patlatma ile başlamış. Fransız şirketinin başlattığı çalışma ağır arazi koşulları ve sarı humma, malarya gibi salgın hastalıklar yüzünden sekteye uğrayınca işe Amerikalılar el atmış ve inşaatı 1907 yılında devralmışlar. 10 Ekim 1913'te Başkan Wilson'un düğmeye basmasıyla Gamboa barajı patlaması gerçekleştirilmiş ve hummalı bir çalışmanın ardından kanaldan ilk geçiş 15 Ağustos 1914 yılında olmuş. 1904 ile 1913 yılları arasında kanal inşaatında toplam 56.307 işçi çalışmış. Fransız döneminde ölenlerin sayısı kayıt eksikliğinden tam olarak bilinemese de 22 bin olarak tahmin ediliyor. Amerikan dönemindeyse yine hastalıktan ve iş kazalarında toplam 5.609 kişi ölmüş.

Kanal haklarının devralınması için Fransız şirketine ödenen 40 milyon dolar ile Panama'ya ödenen 10 milyon dolar dahil toplam maliyeti yaklaşık 375 milyon doları bulan kanalda Süveyş kanalının 13 katı, yani yaklaşık 260 milyon metreküp toprak hafriyatı yapılmış. Çıkan bu kadar toprakla Pasifik tarafında bir büyük dalgakıran ve üç küçük adayı birbirine bağlayan yol doldurmaları yapılmış, geri kalanı ise orman içlerine dökülmüş.





Kanal Nasıl Çalışıyor

İki bölümden oluşan kanalın Atlas Okyanusu tarafında Gatun Havuzları, Pasifik tarafındaysa Pedro Miguel ve Miraflores havuzları var. Ortada ise deniz seviyesinden 26 metre yüksekteki Gatun gölü bulunuyor. Bu seviye farkından ötürü Gatun havuzlarında kademeli olarak 3 ayrı havuzda su göl seviyesine yükseltiliyor. Pasifik tarafındaysa bu kez su seviyesi yine üç ayrı havuzda indiriliyor. Havuzların her birinin genişliği 33,5 metre, uzunluğuysa 304 metre. Dolayısıyla ancak bu boyutlara sığabilen gemilerin geçişine izin veriliyor. Doldurulan su gölün suyu ve havuzların iki yanındaki geniş duvarların içinde bulunan ve içine bir tren sığacak büyüklükteki ana menfezlerden geliyor ve 10'ar yanal menfez ile havuzun tabanına uzanıyor. Her yanal menfez 1.37 metre çapında 5'er kapakla havuzun tabanına açılıyor. Ana menfezlerden su bırakıldığı zaman, üst taraftaki valfları açıp alt taraftakileri de kapayarak yer çekimi ile suyun 20 yanal menfeze dolması sağlanıyor. Buradan da havuzun tabanında bulunan 100 adet kapağın birden açılmasıyla su hızla havuzda yükseliyor. Her havuzu doldurmak için 101.000 metre küp su gerekiyor ve bu kadar miktar su 8 dakika gibi kısa bir sürede havuza doluyor. Havuzda suyun tutulması hidrolik düzenekle açılıp kapanan şevli kalın demir kapılarla sağlanıyor. 19.8 metre eninde ve 2.13 metre kalınlığındaki kapıların yüksekliği bulundukları yere göre 14.32 metreden 30 metreye kadar değişiyor. Pasifik tarafındaki kapılar gelgitlerin yüksekliği yüzünden daha yüksek tutulmuş.

Bu sistemle her geçişte gölün bir miktar suyu ya Atlas Okyanusu ya da Pasifik Okyanusu tarafına boşalıyor. Dolayısıyla çok sık yağmurlarla gölün sürekli takviyesi gerekmekte ki bu da şimdilik bol bol yağan yağmurlarla sağlanıyor. Ancak bunun için çevredeki ormanların titizlikle korunması gerekiyor.

Kanalın toplam uzunluğu 50 mil, yani 80 kilometre. Ortalama bir geminin transit geçişi ise 8 ile 10 saat arasında sürüyor. Bütün gemilerin kılavuz almaları şart. Büyük gemilerde, gemiyi havuzun ortasında sabit tutmaya yarayan halatlar duvarların üzerindeki raylarda gidip gelen lokomotiflerle sağlanıyor, yelkenli gibi küçük teknelerde ise dört tane çımacı gerekiyor. Havuzda su yükseltilirken halatların boşu alınıyor, sular alçaltılırken halatla kontrollü olarak boş koyuluyor.

Açılışından beri kanaldan 922.000 gemi geçmiş. Coral Princess isimli lüks yolcu gemisinin ödediği 266.194 dolar şimdiye dek ödenen en yüksek kanal ücreti olurken, en düşüğü ise 1928'de kanalı yüzerek geçen bir İngiliz'in ödediği sembolik 36 cent ile kayıtlara geçmiş. 9000 kişiye ekmek kapısı olan Panama Kanalı hiç durmadan çalışan büyük bir mekanizma. Her iki tarafta ikişer geçiş ve altışar havuz bulunan kanalın şimdilerde üç şeride çıkarılması düşünülüyor. Amerika'nın haklarını Panama devletine devrettiği Panama Kanalı artık Panamalılar tarafından işletiliyor ve kuşkusuz ülkenin en temel gelir kaynağı.

Bir Buluşum Var

2 + 4 + 8 +...+ 64 = [64 – 2/2] . 2= 126
8 + 16 + 32 + ... + 128 = [128 – 8/2] . 2 = 248
.
.
3 + 9 + 27 + 81 = [81 – 3/3] . [3/2] = 120
27 + 81 + ... + 729 = [729 – 27/3] . [3/2] = 1080
.
.
4 + 16 + ... +1024 = [1024 -4/4] . [4/3] = 1364
1024 + 4096 + 16384 = [1638 – 1024 /4] . [4/3] =21504
.
.

Bu kez 457 sayısının kuvvetlerinin toplamını 3. kuvvete kadar bulalım;

457 + 208849 + 95443993
= [95443993 -457/456] . [457/456] = 95653299

1 hariç tüm pozitif tam sayıların pozitif kuvvetlerinden oluşan bir toplama işlemini şu şekilde yazabiliriz:

[son sayı – ilk sayı/ sayının birinci kuvveti] .[sayının birinci kuvveti / sayının birinci kuvveti -1]

Babam bu sayının kendisine x dememi ve ilk sayıya x^m son sayıya da x^n ve

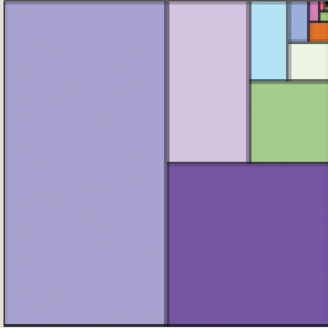
m = 1,2,3...;
n = m +1, m + 2, m + 3,...;

değerleri şeklinde tanımlamamı ve x = 2,3,4,... dememi söyledi ve bu durumda şöyle formülize edebileceğimi gördüm:

$$x^m + x^{m+1} + x^{m+2} + \ldots + x^n = [x^n - x^m / x] \cdot [x/(x-1)]$$

Bu formülü 1 hariç tüm pozitif sayılara uyguladığımda doğru sonuç vermektedir. Yayınlarsanız sevinirim. (2000 Evler İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencisiyim)

Mazlum Ferhat Arslan
Seyhan / ADANA



Öğretmen olmama rağmen 7. ya da 8. sınıf sözcüğüne hala alışamadım desem yeridir. 7.sınıfı okumadım aslında, ama ona denk gelen orta 2 vardı benim zamanımda. Müfredat, yıllar içinde değişim gösterse de 7. sınıf yani orta 2, matematikte bilinmeyen yani “x” kavramının gelişmeye başladığı yıl olarak kalmıştır hep! Bunu geliştiren konuysa denklemler başlığı altında işlenir. Başlıca bilinmeyeni “x” ya da “a” olan pek çok basit denklem çözülür o yıl. Bir kere bilinmeyen kullanmanın anlamını çözebilirseniz cebirde kimse tutamaz sizi. Bu başarınız daha sonra analiz konularına da (limit- türev- integral) yansıyacaktır mutlaka.

İnsan ister istemez şaşırıyor bir 7. sınıf öğrencisinin böyle kendi müfredatının ilerisinde konularla uğraşıp üretimler yapmasına. Farklı insanların, ışığını yansıtması için diğerlerini şaşırtması da çok doğal bir olgu değil midir zaten. Mazlum Ferhat arkadaşımıza teşekkür ediyoruz öncelikle, çalışmasını bizimle ve siz okuyucularımızla paylaştığı için. Kendisi lise 2’de, daha doğrusu 10.sınıfta öğreneceği bir konuyu şimdiden keşfetmiş. Bu oldukça umut verici bir durum. Ne de olsa matematik dahisi Gauss da benzer ama daha basit bir formülü (1’den n’e kadar olan sayıların toplam formülünü) henüz ilkokul yıllarında toplama işlemini öğrenir öğrenmez keşfetmiş. Bilinmeyen için dışardan fikir alması oldukça beklendik, Ferhat arkadaşımızın. Çünkü bilinmeye kavramının yani x’in hayatımıza yeni yeni girdiği bir yıl 7. sınıf...

Okuyucumuzun bize ilettiği buluşunu biraz mercek altında inceleyim isterseniz.

Geometrik Seriler

Seri, bir dizinin terimlerinin birbiriyle toplanmasıyla elde edilen sonuçtur. Sonuç bir sayı olabilir ya da olmayabilir. Örneğin dizi: 1,1,1... şeklinde sonsuz tane 1 den oluşuyorsa bu sonsuz sayının toplamı bize bir sayı vermez. Böyle durumlarda seriye ıraksak deriz. Iraksaklık sonsuz sayıyı toplamaktan kaynaklanmaz. Söz gelimi aşağıda örneğini verdiğimiz geometrik seri yakınsaktır:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^1} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \ldots = 1$$

Biz sonlu toplamlardan bahsedeceğiz. Okuyucumuz bize sonlu toplam formülü göndermiş. İlk örneği:

2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 yani

$$2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 = \sum_{n=1}^{6} 2^n$$

Bu sonlu toplamın önceden keşfedilmiş bir formülü var. Formül genel anlamıyla şöyle:

$$\sum_{n=0}^{t} r^n = 1 + r^1 + r^2 + \ldots + r^t = \frac{1 - r^{t+1}}{1 - r}, r \neq 1,$$

Ferhat arkadaşımızın bize gönderdiği formül daha kullanışlı, çünkü onun formülünde ilk terimi istediğimiz yerden başlatıyoruz, burada olduğu gibi 0’dan başlatmak zorunda olmuyoruz. Toplam kuralları, bunun için de pratik bir kural sunuyor. Eğer m’den n’e kadar olan toplamı bulmak peşindeyseniz, 1’den n’e kadar olan toplamdan 1’den m-1’e kadar olan toplamı çıkartın, geriye istediğiniz kısım kalacaktır:

$$a_0 + a_1 + a_2 + \ldots a_{m-1} + a_m + a_{m+1} + \ldots + a_n - [a_0 + a_1 + a_2 + \ldots a_{m-1}]$$

$$a_m + a_{m+1} + \ldots + a_n$$

Bu durumda Ferhat’ın üreteceği formül şu şekilde gelir elimize:

$$\sum_{k=0}^{n} r^k - \sum_{k=0}^{m-1} r^k = \frac{1 - r^{n+1}}{1 - r} - \frac{1 - r^m}{1 - r}$$

$$= \frac{1 - r^{n+1} - 1 + r^m}{1 - r}$$

$$= \frac{r^m - r^{n+1}}{1 - r}$$

Ferhat arkadaşımız gibi yazacak olursak:

$$[r^n - r^m / r] \cdot [r/(r-1)]$$

Madem analize katkı sağlayacağında bahsettik, onu da belirtmeden geçmeyelim. Sonsuz toplam hesaplıyorsanız, formülünde t sonsuza giderken limit almanız yeterli. $\sum_{n=0}^{\infty} r^n = \lim_{t \to \infty} \frac{1 - r^{t+1}}{1 - r}$

Geometrik seriler |r| < 1 için çalışırken yakınsak olduğundan r bu arada bir değerdir ve limiti 0’a gider. Sonuç olarak

$\sum_{n=0}^{\infty} r^n = \frac{1}{1 - r}$ gibi basit ve sadece bir sonuca ulaşırız. Sonsuz tane sayıyı bu yalın formülle hesaplamak gerçekten de hayatı kolaylaştırmıyor mu ne dersiniz?

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com

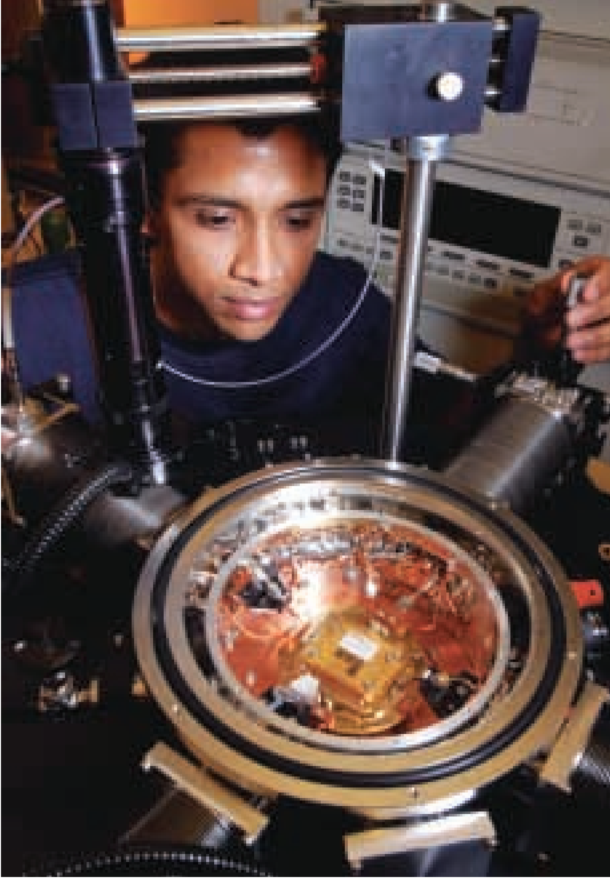
Eğer siz de kaydettiğiniz önemli bir bulgu olduğunu düşünüyorsanız dergimize gönderin ve onu sizin için değerlendirelim. Adresimiz: TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Buluşumu Değerlendirin Köşesi, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere-ANKARA



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Dondurucu Performans



IBM ve Georgia Teknoloji Enstitüsü'nün mutlak sıfıra yakın sıcaklıklarda çalıştırdığı silikon transistörler, günümüzde satın alabileceğiniz en güçlü işlemciden yaklaşık 150 kat daha hızlı çalışıyor.

Yaz sıcakları artık iyiden iyiye hissedilirken, öyle görünüyor ki teknoloji dünyası biraz daha serinlemenin peşinde. Bilgisayar sistemlerinde parçaların düzgün çalışmasını ve işlerin yolunda gitmesini sağlamak için belli sıcaklık değerlerinin korunması şart. Bununla birlikte, yeterince etkili bir soğutma sistemi kullandığınız takdirde çoğu bileşeni haddinden daha hızlı çalıştırmak da mümkün. Bu Bilgisayar teknolojileri alanındaki bilimsel çalışmalarıyla sık sık gündeme gelen IBM ve Georgia Teknoloji Enstitüsü, geçtiğimiz Haziran ayında yürüttükleri ortak bir deneyle bu prensibin en güzel örneklerinden birine imza atmışlar. Bu ikili, silikon yongaların fiziksel limitlerini zorlamak için sıvı helyum gibi soğutucuların yardımıyla 4.5 kelvin (yaklaşık -269 santigrat derece) sınırına kadar soğutukları bir ortamda, germanyum eklenmiş silikon transistörleri 500GHz hızında çalıştırmayı başarmışlar. Üstelik aynı transistör, oda sıcaklığında 350GHz hızına kadar çıkabiliyor. Deneyi gerçekleştirenler, bu tarz transistörlerden örülü bir yonganın teorik olarak 1THz, yani saniyede 1 trilyon işlem yapabilme kapasitesine ulaşabileceğini öngörüyorlar. Bu rakam, gelecekte tek bir yonganın bir çok süperbilgisayarı cebinden çıkarabileceği anlamına geliyor. IBM'in konu hakkındaki duyurusuna http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/19843.wss adresinden ulaşabilirsiniz.

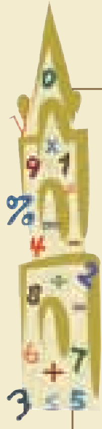
Bu arada her ne kadar IBM'in seçtiği yol kadar etkili olmasa da, HP'nin de soğutma konusunda ilginç bir önerisi var: Jet motoruyla soğutma. Evet, uçaklarda kullanılan bildiğiniz jet motorlarından bahsediyorum. HP, model uçaklarda kullanılan yüksek performanslı jet motorlarının sunucu işlevi gören bilgisayar sistemlerinin etkili biçimde soğutulabilmesi için iyi bir fikir olabileceğine karar vermişler ve bir jet motorunu güç kaynağıyla birlikte sunucu görevi üstlenen bir bilgisayar sisteminin içine sığacak boyutlara getirmeyi de başarmışlar. Tabii bunu yaparken sistemin yerinden kalkıp yürümemesi için bir takım modifikasyonlar da gündeme gelmiş. Sonuçta elde edilen hava akımı olağanüstü. Ayrıca öyle görünüyor ki işin çok sayıda pervaneye duyulan gereksinimi ortadan kaldırarak, aynı kasaya daha fazla işlemci sığdırma ve sunucuların kapladığı yerden kazanma gibi önemli faydaları da var. Şu ara bu konu hakkında en çok merak edilen detay, gürültü seviyelerinin de bir jet motoruna yakışır ölçüde olup olmadığı. Konuyla ilgili geniş bir değerlendirmeyi http://www.techreview.com/read_article.aspx?id=16992 adresinde bulabilirsiniz.

MP3 Çalar Değil, Tastamam PC

Hazır süperbilgisayar ve sunuculardan lafı açmışken, size bir de dünyanın en küçük masaüstü PC sisteminden bahsedeyim. Shimafuji Electric adlı Japon firmasının imalatı olan küp şeklindeki bu PC'nin boyutları sadece 52x52x45 milimetre. Gelelim özelliklerine: 266 veya 333 MHz işlemci, 64 veya 128MB SDRAM bellek, 16MB yeniden programlanabilir ROM bellek, 10/100 Ethernet ağ bağlantısı, USB 2.0 standardına uyumlu USB yuvası, AC97 ses işlemcisine bağlı stereo ses çıkışı ve mikrofon girişi, 1024x768 çözünürlük desteğine sahip monitör çıkışı, seri port ve CF (Compact Flash) kart okuyucu. Cebinizde taşıyıp gerektiğinde bir klavye, fare ve monitör bağlayarak kullanabileceğiniz bu PC, şu haliyle neredeyse çalışmak için 5 voltluk güç sağlayan adaptöründen bile daha küçük. Kendine özgü Linux sürümleriyle çalışan cihazın tek eksiği dahili sabit disk, ama CF yuvası da zaten oraya yüksek kapasiteli mikrosürücüleri bağlayıp kullanabilmeniz için yerleştirilmiş. Bilgi ve diğer resimler için http://www.shimafuji.co.jp veya http://linuxdevices.com/news/NS3619879482.html adresini ziyaret edebilirsiniz.



Bu PC, cebinizde taşıyabileceğiniz kadar küçük olmasına rağmen umulmadık ölçüde zengin bağlantı olanaklarına sahip.***



Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Kilometre Taşları



A ve B şehirleri arasında yolcu taşıyan iki otobüs farklı şehirlerden aynı anda birbirlerine doğru yola çıkarlar. A şehrinden hareket eden otobüsün hızı 5V iken B şehrinden hareket edenin hızı 4V'dir. Yol boyunca her kilometreye bir kilometre taşı yerleştirilmiştir ancak sıfırıncı kilometre taşı A ve B şehirleri dışında başka bir şehirde bulunmaktadır. Otobüslerin ikinci karşılaşması 145. kilometre taşında, üçüncü karşılaşması ise 201. kilometre taşında gerçekleştiğine göre A ve B şehri arası kaç kilometredir? (otobüslerin şehirlere vardıklarında hiç oyalanmadan geri döndüklerini varsayıyoruz)

Gizem

İlk sayısını rasgele seçtiğimiz dört ardışık tamsayıyı önce birbirleri ile çarpalım ardından çıkan sonuca 1 ekleyelim. İlginç bir şekilde bu işlem sonucunda her zaman bir kare sayı elde ederiz. Örneğin 2x3x4x5 + 1 = 121 = 11^2 . Sizce bu matematiğin gizemlerinden bir tanesi mi yoksa anlamlı bir açıklaması var mıdır?

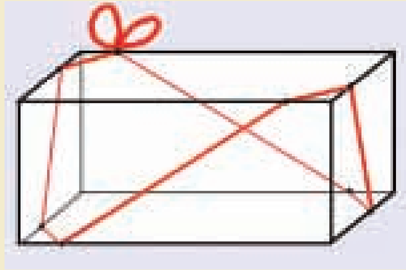
Ufuk Çizgisi

Deniz seviyesinden 25 metre yükseklikte bulunan bir fenere, muhteşem manzarayı izlemek için çıkan bir kişi ufuk çizgisini kaç kilometre uzaklıkta görür? (Dünya'nın yarıçapını 6367 kilometre olarak alabiliriz.)



Hediye Paketi

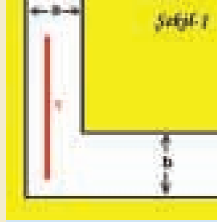
Kenar uzunlukları 20, 10 ve 5 cm olan bir hediye kutusu, kırmızı bir kurdele ile şekildeki gibi sarılmıştır. Kutuyu sıkıca saran bu kurdelenin yüzeyle yaptığı açı, komşu yüzeye geçtiğinde değişmemektedir. Bu kurdelenin uzunluğunu bulabilir misiniz? (Tabi ki düğüm noktasındaki süsleme hariç)



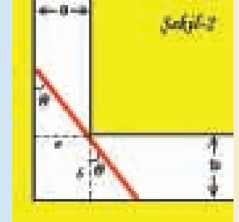
Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Köşeden Geçer mi?

"Acaba Şekil-1'deki kırmızı çubuk, L biçimindeki koridorun köşesinden düzleme yatay olarak geçip yoluna devam edebilir mi?". Yazımızda, verilecek herhangi x, a ve b değerleri için bu ilginç sorunun cevabını arayacağız. Yapacağımız şey a ve b değerlerine göre köşeden geçebilecek en uzun çubuğun x uzunluğunu bulmak olacak. Bu değerin altındaki çubuklar köşeden rahatlıkla geçebilirken değerin üstündeki çubuklar köşeden geçemeyip takılacaklar.



Şimdi gelin Şekil-2'yi kullanarak çözüme ulaşmaya çalışalım. Öncelikle koridorun iki kenarına ve bir köşesine değen x uzunluğunu a ve b cinsinden yazalım: x = a/sinθ + b/cosθ . Koridorun şekildeki gibi üç noktasına değebilen sonsuz sayıda çubuk uzunluğu bulunabilir. Ancak bunların sadece en kısa olanı köşeyi dönebilecektir. O halde en kısa uzunluğu bulmak için x'in türevini sıfıra eşitleyelim:



$$\frac{dx}{d\theta} = \frac{-a.\cos\theta}{\sin^2\theta} + \frac{b.\sin\theta}{\cos^2\theta} = 0$$

Buradan $a.\cos^3\theta = b.\sin^3\theta$ eşitliği elde edilir. Demek ki koridora üç noktada değen en kısa çubuğun tanθ değeri

$\tan\theta = \sqrt[3]{a/b}$ 'dir.

Şimdi birkaç trigonometrik eşitliği hatırlama zamanı: $\cos m = 1 / \sqrt{1+\tan^2 m}$ ve $\sin m = (\tan m) / \sqrt{1+\tan^2 m}$. Bu eşitlikleri kullanarak en başta bulduğumuz x = a/sinθ + b/cosθ eşitliğini sadece a ve b bilinmeyenlerine bağlı hale getirelim. Önce sinθ ve cosθ yerine hemen üstte bulduğumuz tanjanta bağlı değerleri koyalım, ardından gördüğümüz her tanθ'yı $\tan\theta = \sqrt[3]{a/b}$ ile yer değiştirelim. Tüm bu işlemlerin sonucunda aşağıdaki eşitliği elde ederiz:

$$x = \frac{a}{\sin\theta} + \frac{b}{\cos\theta} = \left(a^{2/3} + b^{2/3}\right)^{3/2}$$

İşte sonuca ulaştık! Koridorun köşesinden geçirebileceğimiz en uzun çubuğun uzunluğunun $(a^{2/3} + b^{2/3})^{3/2}$ olduğunu bulduk. Artık "bu çubuk bu köşeden geçer mi?" sorusuna gönül rahatlığıyla doğru cevabı vermenizi sağlayacak bir formülünüz var :)

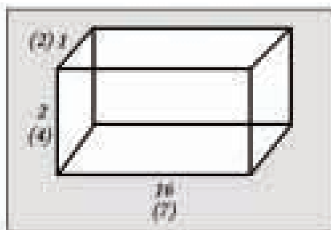
Geçen Ayın Çözümleri

Erik Savaşı

İlk paylaşımın ardından Homer'in H tane, Bart'ın B tane, Lisa'nın da L tane eriği olsun. Yağmalamadan sonra her birinin önündeki erik sayısı şu şekilde olacaktır: Homer = 2/3H + 1/5L, Bart = 3/4B + 1/3H, Lisa = 4/5L + 1/4B. Hepsinin son durumda erik sayısının eşit olduğunu bildiğimize göre eşitlikleri kullanarak artık sonuca ulaşabiliriz: H = 12, B = 8 , L = 10. (eşitlikten başka çözümler de elde edebilirsiniz.)

Baş Kahraman

Sorudaki dikdörtgenler prizmasının kenarları a, b ve c olsun. Prizmanın tüm yüzey alanları toplamının 100 olabilmesi için ab + ac + bc = 50 olmalıdır. Eşitliği çözmeden önce a, b ve c sayılarının bir tamsayı olduğunu hatırlatmakta fayda var. Bu koşulu göz önüne aldığımızda sadece iki çözüme ulaşabiliriz onlar da a=1, b=2, c=16 ve a=2, b=4, c=7'dir.

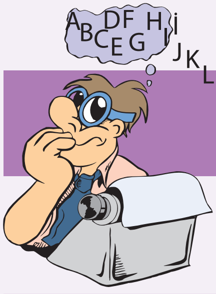


Mümkün mü?

Eşitliğin geçerliliği ancak a = -c ve b = d iken mümkündür. Tek çözümün olduğunu göstermek için eşitliği şu şekilde düzenleyelim: (ad+bc) / bd = (a+c) / (b+d). İçler dışlar çarpımı sonucunda $ad^2 + b^2c = 0$ veya diğer bir gösterim şekliyle $ad^2 = -b^2c$ eşitliği elde edilir. a ile b ve c ile d'nin aralarında asal olduğu bilgisini kullanarak, elde ettiğimiz eşitlikte a'nın c'yi, c'nin de a'yı bölmesi ve işaretlerinin ters olması gerektiği bilgisine ulaşabiliriz. a=-c'yi bulduktan sonra b=d eşitliğine de ulaşabiliriz.

Faciaya Kanat Çırpmak

Öncelikle kuşun uçmaya başladığı zaman ile çarpışma anı arasında ne kadar süre olduğunu bulalım. Her iki trenin de hızı 10 m/sn olduğuna göre geçen süre = 1000 / (10+10) = 50 saniyedir. Kuş her durumda 25 m/sn hızla uçtuğuna göre yapmamız gereken tek şey süre ile kuşun hızını çarpmaktır. Kuş, toplamda 50 * 25 = 1250 m yol almıştır.



Sözcük Dağarcığı

Deniz Candaş - Gökhan Tok

Diyelim ki tatile gittiniz ama telefonunuzun şarj aletini yanınıza almayı unuttunuz. Üzülmeyin, bir yakınızı arayıp size kargoyla şarj aletinizi göndermesini isteyebilirsiniz. Aslında kargo ve şarj sözcüklerinin kökeni ortak. Kelt dilinde yük arabası anlamına gelen karros sözcüğü. Galya'nın Romalılarca işgalinin ardından bu sözcük, carrus olarak Latinceye geçmiş. Araba anlamına gelen İngilizce "car" sözcüğünün kökeni de carrus. Fransızca'da charger (yüklemek) ve charge (yük) sözcükleri de yük arabasının Fransız fonetiğine uydurulmuş halleri. Şarj aletleri ve silah şarjörleri bu kökenden dilimize girmişler.

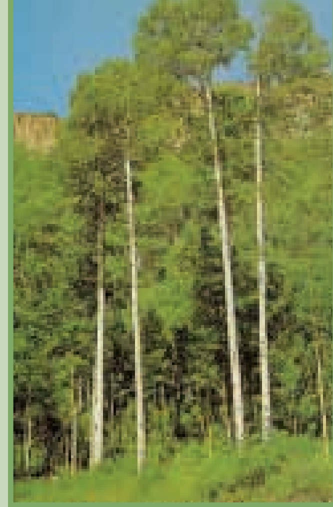
Yer Adları

Giresun ilinin adı Kerasauntos'tan türetilmiş. Bu sözcüğün kökeninde kerasa yatıyor. Eski Yunan diline kerasa biçiminde, Rumca'dan da Türkçeye kiraz olarak geçen sözcük, sonradan Giresun'a dönüşmüş. Eski Yunanlılar kirazı Büyük İskender'den sonra, yani MÖ 3. yüzyılda öğrenmişlerdi. Demek sözcüğün kökeni daha eski olmalı. Luwi dilindeki Kerasa (kiraz) kök sözcüğüyle wanda, (-lı, -sı olan, - sı bol) sözcükleri muhtemelen Giresun sözüne kaynaklık ediyor.



Deyimlerin Kökeni

Kavak ağacı hayatımıza girmiş. Pek çok ağaç dururken kavak ağacı hakkındaki deyimler dilimizde sıklıkla dile getirilir. Balık kavağa çıkınca, ya da başında kavak yelleri esiyor gibi deyimleri duyarız. Bu deyimlerde akla gelen her seferinde ağaç olur. Söz gelimi balık kavağa çıkınca deyiminde balığın kavak ağacına çıkması olanaksız olduğu için benzeri bir olanaksızlık ifade edildiği düşünülür. Aslında deyimlerin kökeninde gerçek başka türlü. İstanbul'da, kentin Karadeniz'e açıldığı bölümde yer alan semte Kavak deniyor. Burası boğazın her iki yakasında Anadolu kavağı ve Rumeli Kavağı olarak bölünmüş durumda. Bölgenin sert rüzgârları ve akıntıları ünlü. İşte bu sert rüzgârlar kavak rüzgârları olarak adlandırılmış. Kavaklar, çok rüzgârlı ve akıntılı olduğu için burada balık avlamak olanaksız gibi. Hatta bölgede balık da fazla durmuyor ve burada balık tutulup karaya çıkarılamıyor. Bunun yanında balığın kavak ağacına çıkması da görülmemiş şey değil. Özellikle Asya'nın tropikal bölgelerinde, Hindistan civarında yaşayan "anabas" adındaki bir balık suda yaşayabildiği gibi karaya da çıkabiliyor. Bu balıkların güçlü olanlarının ağaçlara çıktığı bile söyleniyor.



Kısa kısa... Kısa kısa... Kısa kısa...



Pusula: Yönleri gösteren pusulanın kökeni İtalyanca kutucuk, küçük kutu anlamına gelen bussola. İçinde yönleri göstermeye yarayan, yerçekiminin kutuplardaki etkisine karşı duyarlı gösterge bulunan kutu. Pusulanın üzerindeki ufak yazılara benzediğinden, küçük betikler halinde yazılmış yazılara da pusula deniyor.

Tersane: Türkçeye İspanyolca gemi yapım yeri anlamına gelen darcina sözcüğünden geçtiyse de, sözcüğün asıl kökeni Arapça. İspanyollar, İber yarımadası Arap işgalindeyken bu sözcüğü Endülüs Emevilerinden almışlar. Arapça darü's- sinaa (iş yeri, yapım yeri) dar, (ev, yer) sinaa (sun, yapmaktan) iş yapılan yer, iş evi anlamına geliyordu.

Gebermek: Eski Türkçe'de kebe (şişmek, karnı şişip yükselmek) sözcüğünden kebermek olarak ortaya çıkmış. Ölen bir kişinin bedeninin şişmesini anlatırken kullanılırmış. Benzer bir biçimde, hamile kalıp karnı şişen kadınlara da, kebe/ gebe denmesi bu yüzden.

Sabun: Eskiden çamaşır yıkandığı zaman, kadınlar dere kenarında bir çeşit beyaz toprak kullanırlardı. Günümüzde giysilerin yıkanıp arındırılmasında Anadolu'nun kimi yerlerinde hâlâ bu toprağa rastlamak mümkün. Sabun sözü Latince sapo / saponis (ak toprak) sözcüğünden türetilmiş. Bunun yanında kimi kaynaklar, benzer bir amaçla kullanılan sepumun (iç yağı) bu sözcüğün de kökeninde olduğunu söylüyor.





Aybar Karaçay

MEMEDYAROV



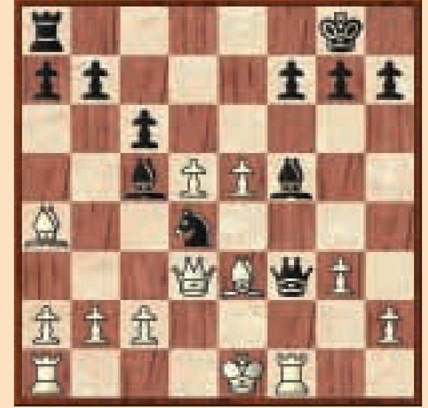
85 doğumlu genç Azeri, rating kazanmayı sürdürdü ve Temmuz FIDE listesinde 2722 ELO puanı ile 12. sıraya yerleşti. Şahriyar'ın Aerosvit turnuvasındaki hem çok kaliteli hem de olağanüstü heyecan dolu iki partisine göz atalım:



Rublevsky-Memedyarov [C48] **1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Ac3 Af6 4.Fb5 Ad4 5.Fa4 c6 6.Ae5** Rusya şampiyonu Rublevsky, ayıyı inine kadar takip etti. Bakalım ne olacak? **6...d5 7.d3** [7.ed5 Fd6 8.Ac4 *(8.dc6 0–0 9.Ac4 b5 10.Ab5 Fg4 11.f3 Ff3 12.gf3 Ae4 13.Ad4 Vh4 14.Şe2 Vf2 15.Şd3 Ac5 16.Şc3 Aa4)* 8...0–0 9.Ad6 *(9.0–0 Fh2 10.Şh2 Ag4 11.Şg3 h5 12.Kh1 h4 13.Kh4 Af5 14.Şg4 Vh4 15.Şf3 Ke8; 9.Ae3 cd5 10.h3 Va5)* 9...Vd6 10.0–0 b5 11.Fb3 Ag4 *(11...a5 12.a3 cd5 13.Fa2 Ff5)* 12.f4 *(12.g3 Vh6 13.h4 Ae5 14.f3 Vh5)* 12...Ke8 13.d3 Vc5! *(13...b4 14.Ae4)* 14.Şh1 Ab3 15.ab3 Af2 16.Kf2 Vf2] **7...Fd6 8.f4** Rublevsky şimdi de ayının inine giriyor. Bu 1. olduğu turnuvadaki tek yenilgisine malolacak. [Daha temkinli devamyolu 8.Af3 Af3 9.gf3 *(9.Vf3 d4 10.e5 Fe5 11.Ve2 0–0)* 9...0–0] **8...Fc5 9.ed5 0–0**



10.Ae4 [10.dc6 **A)** 10...b5 11.Fb5 Ag4 **A1)** 12.h4 **A1a)** 12...Ae5 13.fe5 **A1a1)** 13...Ve8 **A1a11)** 14.Ae4 Ab5 *(14...Ve5 15.Fe3 Ff5)* 15.Ac5 Ve5 16.Ae4 f5 17.Vh5 *(17.0–0 fe4 18.Kf8 Şf8 19.de4 Ve4)* 17...Ve8 18.Ve8 Ke8 19.Fe3 fe4 20.Şd2 Ke6; **A1a12)** 14.Fe3 14...Ve5 15.Ae4 Ff5; **A1a2)** 13...Vc7 **A1a21)** 14.Ae4 Ab5 *(14...Ve5 15.Fe3 Ff5)* 15.Ac5 Ve5 16.Ae4 f5 17.Vh5 *(17.0–0 fe4 18.Kf8 Şf8 19.de4 Fe6 20.Fe3)* 17...Ve8 18.Ve8 Ke8 19.Fe3 fe4 20.Şd2 Ke6; **A1a22)** 14.Fe3 14...Ve5 15.Ae4 Ff5; **A1b)** 12...Ve8 13.Ae4 Ae5 *(13...Ab5 14.Ac5 Ae5 15.fe5 Ve5 16.Ae4 f5 17.Vh5 Ve8)* 14.fe5 Ve5 **A1b1)** 15.Fe3 Ff5 16.Fd4 Fd4 17.c3 Fb6; **A1b2)** 15.Fc4 Ff5 16.Kf1 Fe4 17.Ff4 Ve8 *(17...Ve7)* 18.de4 Ve4 19.Şd2 Ae6; **A1b3)** 15.Fa4 15...Ff5 16.Vh5 Kae8 17.Şf1 *(17.Fe3 g6)* 17...Ve6; **A2)** 12.Fc4 Vh4 13.g3 Vh3 14.Fd5 Ae5 15.fe5 Fg4 16.Vd2 Kae8; **A3)** 12.Ag4 12...Fg4 13.Vg4 Ac2 14.Şd1 Aa1; **B)** 10...Ac6 11.Fc6 bc6 12.Vf3 Kb8 13.Ac6 Ve8 14.Ae5 Ve7 15.Ae4 Ae4 16.de4 Ke8; **C)** 10...bc6 **C1)** 11.Ac6 Ac6 *(11...Ve8 12.Ae5 Fd7 13.Fd7 Ad7)* 12.Fc6 Fg4 13.Vd2 Kc8 14.Fe4 Ke8 15.Şf1 **C1a)** 15...Ae4 16.Ae4 *(16.de4 Va5)* 16...Vh4 17.Ac5 *(17.Ve1 Vh5)* 17...Fe2 *(17...Kc5; 17...Ke2)* 18.Şg1 *(18.Ve2 Ke2 19.Şe2 Vh5 20.Şd2 Vc5 21.c4 Kd8 22.Ke1 Vf2 23.Ke2 Vf4 24.Şc2 Vh2 25.Fe3)* 18...Kc5 19.c3 Kc6; **C1b)** 15...Fd4 **C1b1)** 16.Ff3 Ff3 17.gf3 Ad5; **C1b2)** 16.a4 Kc7 17.Ve1 Ae4 18.de4 Vc8 19.h3 Kc3 20.hg4 Kc2 21.Fd2 Kd8 22.Kd1 Fb6; **C1b3)** 16.a3 **C1b31)** 16...Kc7 17.Ve1 Ae4 18.de4 Vc8 19.Fe3 Kc3 *(19...Fc3 20.bc3 Ke4)* 20.bc3 Fc3 21.Vc1 Fa1 22.h3 Vc4 23.Şg1 Ve4 24.Fa7 Fd4 25.Fd4 Vd4 26.Şh2 Fe2; **C1b32)** 16...Ke6 17.h3 Fc3 18.bc3 Ae4 19.de4 Kd6 20.Ve1 Kd1 21.hg4 Ke1 22.Şe1 Kc3 23.Ka2 Vd4; **C1b33)** 16...Ae4 17.Ae4 f5 18.h3 Vh4 19.Ve1 Ve1 20.Şe1 Fh5; **C1b34)** 16...Ve7 17.Ve1 *(17.h3 Fc3 18.bc3 Ae4 19.de4 Kcd8 20.hg4 Ve4; 17.Ae2 Ae4 18.de4 Fb6 19.Ac3 Kc3 20.Vc3 Ve4; 17.Ff3 Ff3 18.gf3 Kc3 19.bc3 Fc3)* 17...Ae4 18.Ae4 Kc2 19.Fd2 Fb2 20.h3 Fh5 21.Kd1 f5 22.g4 fe4 23.gh5 e3; **C1b4)** 16.h3 16...Ah5 17.Ve1 *(17.hg4 Ag3 18.Şe1 Ah1 19.g5 f5 20.gf6 Vf6; 17.Fh7 Şh8 18.Ae4 Ke4 19.de4 Ag3 20.Şe1 Vh4)* 17...Ff5 18.Fd2 Fc3 19.Fc3 Fe4 20.de4 Ke4 21.Vd1 Vb6 22.Vh5 Kf4 23.Şe1 Kc3 24.bc3 Ve3 25.Şd1 Kf2; **C2)** 11.Ae4 11...Ae4 12.de4 Vh4 13.g3 Vh3 14.Fe3 *(14.Vd2 Ke8; 14.Vd3 Vg2 15.Kf1 Kd8)* 14...Vg2 15.Kg1 *(15.Kf1 Kd8)* 15...Ve4 16.Vd3 *(16.Şf2 Ke8)* 16...Ve3 *(16...Ac2 17.Fc2 Ve3 18.Ve3 Fe3 19.Kg2 Fb6)* 17.Ve3 Ac2 18.Fc2 Fe3 19.Kg2 Fb6; 10.Fe3 **A)** 10...Ac2 11.Fc2 Fe3 12.Vf3 Fd4 *(12...cd5 13.Ve3 d4 14.Vd2 dc3 15.bc3)* 13.dc6 bc6 14.0–0–0 Fb7; **B)** 10...cd5 11.Ff2 Vb6 12.Kb1 Af5 13.0–0; **C)** 10...b5 11.Ac6 Ve8 12.Ae4 Ae4 13.de4 Ve4 14.Şf2 Ac6 15.Fc5 Vf4 16.Şg1 ba4 17.dc6 Fe6 18.Vd4 Vd4 19.Fd4 Kfc8; **D)** 10...Ad5 11.Ad5 Vd5 12.Vd2 b5 **D1)** 13.b4 Fb6 14.c4 *(14.Fd4 Fd4 15.Fb3 Vd6)* 14...Vd8 15.Fb3 a5 16.0–0 *(16.c5 Fc7 17.0–0 ab4; 16.Vf2 ab4 17.Kc1 Fb7; 16.cb5 cb5 17.0–0 ab4)* 16...ab4; **D2)** 13.c3 13...ba4 14.cd4 **D2a)** 14...Fd4 15.Ac6 *(15.Fd4 Vd4 16.Vf2 Vb4 17.Vd2 Kb8)* 15...Ff6; **D2b)** 14...Fb6 15.0–0 f6 16.Af3 Ke8 17.Kac1 Fg4 18.Kc4 Ke7 19.h3 Fh5 **D2b1)** 20.Ae1 Kae8 *(20...Vb5 21.Ac2 Kae8)* 21.Ac2 Vb5; **D2b2)** 20.Ka4 20...Kae8 21.Ae5 fe5 22.fe5 *(22.de5 c5)* 22...Kf7] **10...Ae4 11.de4 Vh4 12.g3 Vh3 13.Fe3** [13.Vd2 b5 14.c3 Af5 15.ef5 ba4 16.dc6 Ff5 17.Ve2 Kae8 18.c7 Fg4] **13...Vg2 14.Kg1 Ve4 15.Şf2 Ke8 16.Vd3** [16.dc6 Ke5 17.fe5 Fg4 18.Vd3 Vf3 19.Şe1 Kd8 20.cb7 Vb7] **16...Ke5! 17.fe5 Vf3 18.Şe1 Ff5 19.Kf1** [19.Vd2 Vd5]



19...Fb4! [19...Fd3 20.Kf3 Af3 21.Şf2] **20.c3 Fd3 21.Kf3 Af3 22.Şf2 Ah2 23.cb4 Ag4 24.Şf3 Ae5 25.Şf4 Ag6 26.Şf3 cd5 27.Kc1 Ae5 28.Şf4 Ag6 29.Şf3 b5 30.Fb3 Fc4 31.Fc2 Ae5 32.Şf4 f6 33.Kd1 Fa2!?** [33...Ke8; 33...g5] **34.b3 Kc8! 35.Fc5 a5! 36.Ff5 Fb3! 37.Kb1 Fc2! 38.Fe6 Şh8 39.Ka1 Ke8 40.ba5** [40.Fd5 ab4 41.Fe4 b3] **40...Ad3 41.Şf3 Ac5 42.Fd5 b4 43.a6 Aa6 0–1**

Memedyarov-Karjakin [B81] 1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.h3 e6 7.g4 d5 8.Fg2 Fb4 9.0–0 0–0 10.ed5 Fc3 11.bc3 Ad5 12.Vd3 Vc7 13.c4 Af4 14.Ff4 Vf4 15.Kab1 Ad7 16.Kfd1 Vc7 17.Ab3 Ka7 18.Ve3 b6 19.Kd4 Fb7 [19...e5 20.Kdd1 Vc4 21.Aa5 **A)** 21...Va4 22.Ac6 Kc7 23.Kb4 Va2 24.Fd5 Vc2 25.Kc1 Kc6 26.Fc6 Va2 27.Kd1; **B)** 21...Ve6 22.Fd5 Ve8 23.Ac4 *(23.a4 Kc7 24.Ac4)* 23...Kc7 24.a4 *(24.Ab6 Ab6 25.Kb6 Kc2 26.Kd6 Ve7 27.Fb3 Kc7 28.K6d5 e4)* 24...Şh8 25.Kd2 f6; **C)** 21...Va2 22.Ac6 Kc7 23.Fd5 Va4 24.Kb4 Vc2 25.Kc1 Kc6 26.Fc6 Va2 27.Kd1; **D)** 21...Vc5 22.Vc5 bc5 23.Ac6 Kc7 24.Ae7 Şh8 25.Kd6; **E)** 21...Vf4 22.Vf4 ef4 23.Ac6 Kc7 24.Ae7 Şh8 25.Kd6 Ae5 26.Ac8 Kfc8 27.Kdb6 Kc2 28.Fb7 Kd8 29.Ka6] **20.Kbd1 Ae5 21.Fb7 Kb7 22.Ve4 g5** [22...f5 23.gf5 ef5 24.Vd5 Şh8 25.Ke1 Ac6 26.Kd2 Ae7 *(26...Kbb8 27.c5; 26...Ab4 27.Vf5; 26...Vc8 27.c5; 26...f4 27.c5)* 27.Vd6 Ag6 28.c5] **23.Kd6 Ag6 24.Vd4 Kc8 25.Vf6 h6 26.Ke6** [26.c5!? bc5 27.Ke6 a5!] **26...Vc4 27.Ke3 Vc6** [27...Vf4 28.Kd8 Kd8 29.Vd8 Şg7 30.Ad4 Ah4 31.Ke8 Vc1 32.Şh2 Vf4 33.Şg1 Vc1 34.Şh2 Vf4 35.Şg1; 27...Kc6 28.Va1] **28.Kd6 Vc2 29.Ad4 Vb2** [29...Vb1 30.Şh2 Va2 31.Ae6 *(31.Ke2 Va1 32.Vf3; 31.Vf3 Kbc7 32.Ka3 Vd2 33.Af5)* 31...fe6 32.Vg6 Kg7 33.Ve6 Ve6 34.Kee6 Kf7] **30.Vf5 Vc1 31.Şh2 Ah4** [31...Şh7] **32.Vf6 Vf1 33.Kg3 Ve1 34.Ke3 Vf1 35.Kg3 Ve1 36.Ke3 Vf1 1/2**



Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Altı Elemanlı Dizi

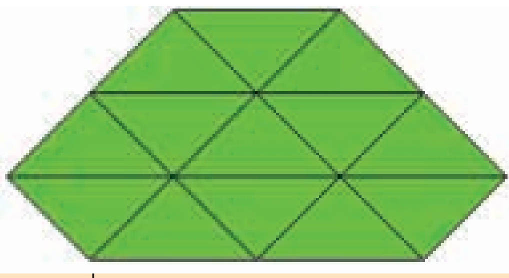
(1, 6, 11, 16, 21, 26) dizisi şu özelliklere sahiptir:

• Altı elemanlı, düzenli artan bir dizidir.
• Dizideki tüm sayılar dikkate alındığında sadece üç rakam kullanıldığı görülür.
• Dizideki sayılar en fazla iki rakamlıdır.

Aynı özelliğe sahip başka bir dizi bulunuz.

Beşgenlerin Sayısı

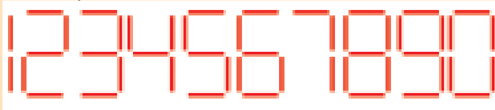
Aşağıdaki şekilde kaç adet beşgen sayabilirsiniz?



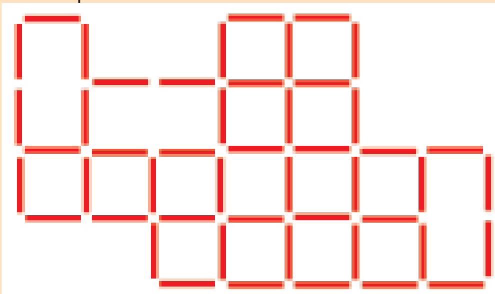
Sıfır Sayısı

1'den 1,000,001'e kadar olan bütün çift sayılar bir kağıda yazılsa toplam kaç adet "0" kullanılmış olur?

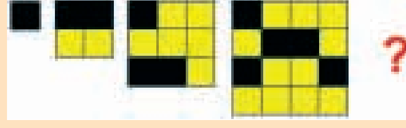
Dijital Rakamlar



Yukarıda gösterilen on adet dijital rakamı kullanarak aşağıdaki şekli elde ediniz. Rakamlar döndürülebilir ve ters çevirilebilir.



Soru İşareti



Soru işaretinin yerine gelecek olan şekli bulunuz.

Sınav Notları

Bir dersten üç sınav yapılmış ve notlar 100 üzerinden tamsayı olarak verilmiştir. Karne notu verilirken aşağıdaki hesaplama yöntemlerinden biri kullanılacaktır:

a) Sınav notlarının herbiri bir üst 10'luğa tamamlanacak, zaten 10'un katı ise aynı kalacaktır. (Örneğin 43 veya 49 alınmışsa 50'ye tamamlanacak, 40 alınmışsa aynı kalacak). Bu yöntemle elde edilen notların ortalaması alınacak ve bulunacak sayı bir alt onluğa indirilecektir. (Ortalama 10'un katı ise değişmeyecek).

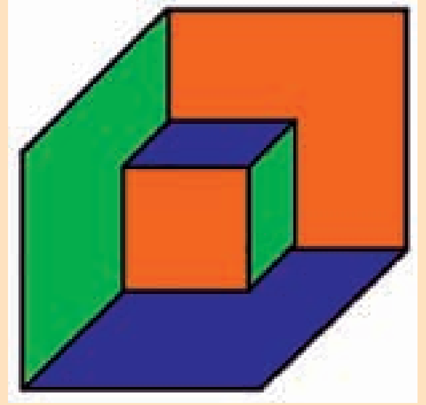
b) Yukarıdaki işlemin tam tersi olarak, önce notlar bir alt onluğa indirilecek (10'un katı ise aynı kalacak), sonra ortalama bir üst onluğa çıkarılacaktır (10'un katı ise aynı kalacaktır).

Daha yüksek bir karne notu için hangi yöntem tercih edilmelidir?

Üç Sayı

1'den 9'a kadar sayıları sadece birer kez kullanarak üç adet öyle üç rakamlı sayı oluşturun ki, en büyük sayı en küçüğün 5 katı, ortadaki sayı ise en küçüğün 3 katı olsun.

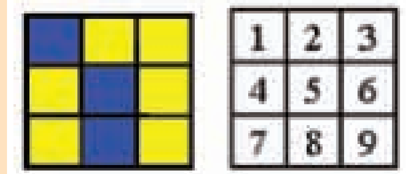
Göz Aldanması



Ne görüyorsunuz? Bir odanın köşesinde bulunan bir küp mü, köşesinden küçük bir küp çıkarılmış bir küp mü?

Temmuz Ayının Çözümleri

Kareler



Kareler yukarıdaki gibi numaralandırılsın. Mavi kareler soldan sağa (ve yukarıdan aşağıya) doğru, ilk bulundukları karenin sayısı kadar ilerliyor. (2 no'lu kare ikişer kare, 4 no'lu kare dörder kare, beş no'lu kare beşer kare ilerliyor). Bir kareye birden fazla mavi renk gelirse, o karenin rengi sarı oluyor.

Misafirler

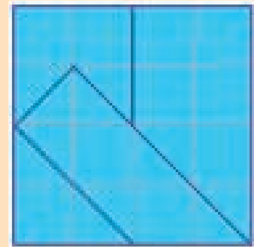


Sayı Oluştur
5692

Altı Kutu
17 hamle gerekir.
(1A 2B 3C 4A 5E 6D 7A 8C 9B 10E 11C 12A 13D 14 C 15E 16B 17A)

Sekiz Rakam
457264258376131

Dört Parça



Soru İşareti
741
n.terim=1'den n'e kadar olan sayıların çarpımı + 1'den n'e kadar olan sayıların toplamı.



Londra'dan Mektup

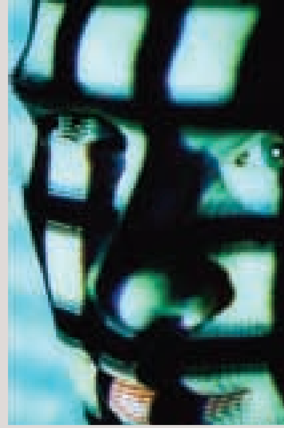
Didem Crosby

Farelerin beyin dokuları, sivrisinekler, akıl okuyan bilgisayarlar bu yazın Bilim Fuarı'ndaydı

Binlerce kişi, bilim adamları akademisi Royal Society'nin Londra'daki Yaz Fuarı'nı ziyaret etti 3 ile 6 Temmuz tarihleri arasında. Fuar, bilim alanında ülkenin en itibar gören etkinliklerinden biri. Ülkenin dört bir yanından araştırmacılar yıllar boyunca emek harcadıkları araştırmalarının sonuçlarını, gelecek için neler vaad ettiğini geniş bir kitleyle paylaşma şansına sahip oldular. Araştırmaları aracılığıyla yanıt aradıkları sorular ileride yaşamımızı etkileyebilecek nitelikteydi. Neden bazılarımız sivrisineklerin hedefi olurken, diğerlerimiz sivrisineklerle herhangi bir kontaktan 'mahrum' kalmayı başarabiliyor? Duygularımızı yüzümüzden okuyabilen bilgisayarlar ve cihazlar bir gün yaşamımıza girecek mi? Vücudumuzun biyolojik 'saatlerinin' keşfi kanserin tedavisine, ya da uyku düzensizliği yaşayanlara nasıl yardımcı olabilecek? Bu ve benzeri sorulara yanıt getirmeyi amaçlayan yirmidört sergi yer aldı fuarda. Fuarın ziyaretçileri sergileri görmekle kalmayıp, araştırmayı yapan bilim adamlarıyla da konuşma olanağı buldular.

İlgi gören sergilerden biri sivrisineklerden oluşuyordu. 'Y' şeklindeki camdan bir tüpün açık uçlarından birine elinizi yerleştiriyorsunuz. Diğer uçtan salınan sivrisinek elinize doğru yöneliyorsa sivrisineklerin hedeflediği gruptansınız. Bunu öğrenmek için böylesi bir deneye gereksinim duymayacağınız açık - sivrisineklerin yeğlediği türdenseniz bunu zaten biliyorsunuzdur! Deneyin ilginç olduğu nokta sivrisineğin kimilerinde diğer tübe yöneldiğini görmek, yani sivrisinek bir şekilde seçim yapıyor. Şimdiye kadar bilim adamları böceklerin sokmadığı kişilerin vücut kokularında bazı kimyasal maddelerin eksik olduğunu düşünüyorlardı. İşte Rothamsted Research adlı araştırma kurumundan bilim adamları bu düşünceyi alt üst etti.

Onlara göre hepimiz sivrisinek-çeker kimyasal maddeleri üretiyoruz. Böcek sokmayan kişiler böceklerin çekici bulduğu bu kimyasal maddeleri maskeleyen madeler üreterek sivrisineklere görünmez olabiliyorlar. Rothamsted Research'den James Logan, insan vücudunun 400'e varan sayıda uçucu kimyasal madde ürettigini; bunların arasından hangilerinin sivrisineklere itici geldiğini bulmanın bu nedenle o kadar kolay olmadığını söylüyor. Araştırmalarında önce gaz kromotogrifisi yardımıyla üretigimiz bileşenleri ayırmışlar, sonra elektroantenografi adını verdikleri bir yöntemle bu kimyasal maddenin sivrisineğin antenlerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını incelemişler. Ekip, sivrisineklerin itici bulduğunu düşünüdükleri bileşenleri insanlar üzerinde denemeye başladıklarını, ve böcekleri insanlardan uzak tutmayı başaran yeni nesil kimyasal maddelerin üretebilecegini düşünüyorlar. Logan bulduk-ları bu kimyasal madde(ler) hakkında daha fazla bilgi vermekten kaçınıyor, çünkü makaleleri bilimsel bir yayında basılma aşamasında.



Fuar'ın etkileşimli bir diğer sergisi ise bilgisayarların da akıl okuyabileceğini gösteriyor. Merak duygunuzu, ya da bir görüşe katılıp katılmadığınızı yüz mimiklerinizden ve kafa hareketlerinden anlayabiliyor bu bilgisayar. Büyük çogunlugumuz bu yetiye sahip. Oldukça yetenekliyiz karşimızdakinin yüzünden ne tür duygular içinde olduğunu anlamak konusunda. Bu yüzden bilgisayarların kazandığı bu yeni yetiyi akıl okumak yerine duygularımızı okumak olarak tanımlamak daha doğru. Cambridge Üniversitesi Bilgisayar Laboratuvarı'ndan Peter Robinson ve ekibi bu yetiden yoksun otistik çocuklari eğitmek amacıyla hazırlanan 2500 videoklipten yararlanmış bilgisayarlarını 'eğitmek' için. Çesitli oyuncuların üzgünlük, kızgınlık gibi 412 duyguyu oynadıkları bu videoklipleri bilgisayarlara yükledikten sonra, bilgisayarın yüzün belli noktalarındaki değişimi ölçüp (sözgelimi gözler ve ağzın dış noktaları, kafa hakeretlerindeki açılar), bunu bir duyguyla eşleştirmelerini sağlamışlar. Robinson, bilgisayarlarının %85 oranında başarılı olduğunu söylüyor. Bilgisayarlarını insanlarla karşilaştırdıkları bir deney de yaptıklarını ekliyor Robinson. Buna göre bilgisayar, insan deneklerin duygu okumada en başarılı olan %6sına eşdeğer yeteneğe sahip. Uygulama alanının çok çesitli olabileceği bu teknolojinin önümüzdeki beş yıl kadar kısa bir süre içinde arabalara yerleştirilecek GPS'lerde kullanılması planlanıyor. GPSler, söz gelimi 'Buradan U dönüşü yap, yanlış yoldasın' komutlarına kızan sürücünün bu duygusunu okuyabilecek ve susup onu bir süre kendi haline bıraktıktan sonra yeniden yol göstermeye başlayabilecek.

Burada değineceğim üçüncü sergi biyologların yaygın olarak kabul ettiği bir görüşü sarstı. Buna göre biyolojik saat daha önce düşündüğümüzün aksine yalnızca beynimizde değil, vücudumuzun belli başlı organ sistemlerinde bulunuyor. Söz gelimi kalp ritmimiz kalbimizdeki saatçe düzenleniyor, karaciğerimizdeki enzimler ise buradaki saatlerce düzenleniyor. Beynimizde suprakiasmatik nuclei adı verilen bölge de tüm bu saatlerin uyum içinde çalismasini sağlıyor. Çalismayi yayımlayan İngiliz Tıp Araştırma Merkezi(MRC)'nin Moleküler Biyolojı laboratuvarı'ndan Michael Hastings, saat genlerinin gün başlangıcında aktive olduğunu ve hücre çekirdegindeki DNA'dan mesajcı RNA (mRNA) üretimini başlattığını anlatıyor. Daha sonra mRNA çekirdegin dışında saat proteinlerinin oluşumunu sağlıyor. Bu proteinler biraraya gelerek çekirdege geçiyorlar, bu da saat geninin etkinliğinin durmasıyla sonuçlanıyor; mRNA dolayısıyla da protein üretimi de duruyor. Hastings, mRNA üretiminin gecenin erken saatlerinde durduğunu söylüyor. Gece boyunca çekirdege 'sızan' proteinler parçalanıyorlar, böylece sabah bu döngü yeniden başlayabiliyor.



Hastings ve ekibi, Yaz Fuarı'na genetik olarak değişikliğe uğrattıkları bir farenin beyin dokusunun görüntüleriyle geldiler. Dokudaki saat genleri aktive edildiğinde doku fosforlu yeşil renkte ışıldıyor.. Video'yu başlattığınızda, grimsi beyaz renkteki dokuda saat genleri yeşil renkte parlamaya baslıyor. Bu, onların aktive olduğunu gösteriyor, yani sabah olduğunu. Bir süre sonra doku tekrar grimsi beyaz renge bürünüyor, bu da genlerin artık aktif olmadığını gösteriyor, yani akşam olduğunu. Hastings ve ekibi sergileri için 3-4 günlük videoyu bir kaç dakikada izlenebilecek biçimde hızlandırmış. Vücudumuzdaki saat genlerinin aynı mekanizmaya sahip olduğunu vurguluyorlar. Bu biyolojik saat genleri aynı zamanda hücrenin ne zaman bölüneceğini de belirliyor. Farelerde söz konusu genlerdeki herhangi bir mutasyon yüzünden hücre bölünmesi kontrolden çiktiginda bölünme hızlanabiliyor. Bu durumlarda farelerin kansere yakalanma olasılıkları da artıyor. Bu, vardiya işçilerinde gözlenen yüksek orandaki kanser vakalarını da açıklayabilir.

Bunlar gibi gelecekte yaşamımıza bir şekilde etkisi olabilecek 21 proje daha sergileniyordu Yaz Fuar'ında. Kuşkusuz araştırmacılar için yoğun bir dört gündü yaşadıkları, ama yıllarını verdikleri araştırmalarını bilimsel çevrelerin haricinde bir izleyici kitlesiyle paylaşabilmenin hazzını da yaşiyorlardı.



Alp Akoğlu

Akrebin Kalbi

Akrep, gökyüzündeki belirgin takımyıldızlardan biri. Ne var ki, bizim bulunduğumuz enlemde yılın küçük bir bölümünü gökyüzünde geçirir. Bununla birlikte, ufuktan pek fazla yükselmez. Duruma olumlu yönden bakacak olursak, bu takımyıldız gökyüzüne en çok baktığımız, havaların en çok açık olduğu yaz aylarında gökyüzünde yer alır. Ağustos'ta Akrep'i görebilmek için doğruca güney ufku üzerine bakmanız yeterli. Akrep, adını aldığı varlığa en çok benzeyen takımyıldızlardan biri. Bu sayede, gökyüzünde tanınması da kolay. Akrep'in kıskaçlarını takımyıldızın batısında, kıvrık kuyruğunuysa doğusunda görebilirsiniz.

Akrep'teki en belirgin yıldız, gökyüzünün parlak ve turuncu rengiyle dikkati çeken Antares'tir. Antares adı, Yunan Mitolojisindeki savaş tanrısı Ares'ten (Romalılar'ın Mars'ı) türemiş. Bunun nedeniyse, yıldızla Mars arasındaki benzerlik. Gerçekte biri yıldız, öteki gezegen olduğu için özellik olarak birbirlerine hiç benzemeseler de, görünüşte benziyorlar. Her ikisi de turuncu renkte ve görünür parlaklıkları benzer. İşte bu nedenle "Ares'in benzeri" anlamına gelen Antares adı verilmiş. Bu yıldıza Latince'de Cor Scorpii, yani "Akrebin Kalbi" de deniyor.

Antares, tutulum çemberine (yerden bakıldığında, gezegenlerin gökyüzünde gezindikleri kuşak) çok yakın konumda bulunduğundan hemen her yıl Mars'la yakın görünür konuma gelirler. Bu durumda, bazen hangisinin Mars hangisinin Antares olduğunu anlamak zor olabilir. Özellikle de Akrep'in öteki yıldızları hava koşulları nedeniyle iyi seçilemiyorsa.

Antares'in turuncu görünümünün ardında, onun dev bir yıldız oluşu yatıyor. Bir kırmızı dev olan Antares, gökadamızdaki en parlak ve en büyük yıldızlardan biri. Onu kendi yıldızımızla kıyaslarsak, Antares Güneş'e göre yaklaşık 10.000 kez parlak. Ancak bu, görünür parlaklıklar arasındaki oran. Antares, kırmızı dev olduğu için, ışınımının büyük bölümünü kızılötesi dalgaboyunda yapar. Bunu da göz önünde bulundurursak, bu yıldız Güneş'ten yaklaşık 60.000 kez parlaktır. Gökbilimciler, Antares'in çapını, Güneş ile Dünya arasındaki uzaklığın yaklaşık 4 katı olarak hesaplıyorlar. Yani, bu yıldızı Güneş'in yerine koyabilseydik, Jüpiter'e kadar tüm gezegenler içinde kalırdı. Artık ömrünün son demlerini geçiren bu yıldız, yakın bir gelecekte süpernova olarak patlayacak.

Antares ve M4

Akrep, Samanyolu'nun merkez bölgesinde olduğundan çok sayıda derin gökyüzü cismi de içerir. Bunlar arasında çok sayıda açık yıldız kümesi ve birkaç küresel küme yer alır. Bunlar arasında, amatör gözlemcilerin en çok gözledikleri kuşkusuz M4. gökyüzünün en parlak küresel kümelerinden biri olan bu küme, çok iyi gözlem koşullarında çıplak gözle bile seçilebilir. Ancak, bir dürbününüz varsa gözlem koşulları mükemmel olmasa da bu kümeyi kolayca görebilirsiniz. Küme, Antares'e çok yakın konumda yer aldığı için gökyüzünde bulunması da kolay. Dürbünle Antares'e bakarken, onun hemen güneybatısında yer alan kümeyi seçebilirsiniz. Yakınlıkları nedeniyle her ikisi de görüş alanına girer.

1 Ağustos saat 23:00, 15 Ağustos saat 22:00, 31 Ağustos saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.

Gök Olayları

Jüpiter, akşam saatlerinde alacakaranlıktan sonra çıplak gözle gözlenebilen tek gezegen. Güneş battığında güneybatı ufku üzerinde bulunuyor ve artık erkenden, geceyarısı olmadan gökyüzünü terk ediyor.

Mars, Ekim ayının sonlarına kadar akşam gökyüzünde olacak. Ne var ki, artık çok alçaldığı için alacakaranlık bitmeden batıyor. Gezegeni görebilmek için, ayın başlarında Güneş battıktan yaklaşık 45 dakika sonra batı ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Venüs, yükselimi biraz azalmakla birlikte, sabah gökyüzünde. Merkür, giderek yükseliyor ve Venüs'e giderek yakınlaşıyor. İki gezegen, ayın ortalarında yakın görünür konumda olacaklar. Merkür, ayın sonlarına doğru hızla alçalacak ve gözden kaybolacak.

Satürn, artık sabah gökyüzünde. Gezegen, bu ay içinde önce Merkür, ardından da Venüs'le çok yakın görünür konuma geliyor. Gökyüzünde giderek yükselen Satürn, 27 Ağustos sabahı da Venüs'le buluşacak. Gezegenler, sabah alacakaranlığı içinde gözlenebilecekler. Venüs, çok parlak olduğu için rahatlıkla seçilebilir. Ancak, Satürn ve Merkür'ü görmek için bir dürbünün yardımı gerekebilir.

Ay, 2 Ağustos'ta ilkdördün, 9 Ağustos'ta dolunay, 16 Ağustos'ta sondördün, 23 Ağustos'ta yeniay, 31 Ağustos'ta yeniden ilkdördün halerinde olacak.

Perseid göktaşı yağmuru, 12/13 Ağustos gecesi en yüksek etkinliğine ulaşacak. Ne var ki, Ay nedeniyle sönük göktaşları gözlenemeyecek. Yine de yılın en etkin göktaşı yağmuru olan Perseidleri kaçırmayın. Göktaşı yağmuru, en etkin olduğu tarihlerin birkaç gün öncesinde ve sonrasında da etkinliği azalmakla birlikte gözlenebilir.

Gülgûn Akbaba

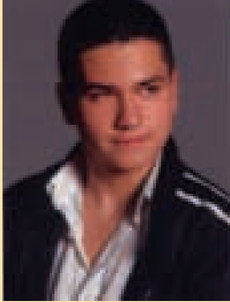
TÜBİTAK Yanınızda



Bütün varlıklar gibi çoğumuz sürükleniyoruz zamanın içinde. Gittikçe sıradanlaşıyor, robotlaşıyoruz. Bir komutu öğreniyor, uyguluyor, zamanımızı dolduruyor ve yok oluyoruz. Nankörce terk ediyoruz hayatı; geldiğimiz gibi, bir şey katmadan... Ama ben o sıradan insanların arasına karışamam, karışmamalıyım. Bir şeyler katmalıyım insanlığa, bilime, Atatürk'ün bizlere emanet ettiği Cumhuriyet'e. Yoksa insan olmamın ne anlamı kalır? "Nasıl gerçekleştirebilirim insan olmanın sorumluluğunu?" diyorsanız kendinize ve yardıma gereksinim duyuyorsanız, merak etmeyin, yanınızda TÜBİTAK var. Önce de vardı, şimdi de var, yarın da olacak. Teşekkürler TÜBİTAK, bizleri farklı kıldığın için.

Eren Duyar
Maltepe / İstanbul

Teknolojinin Yapıtaşı: Elektronik



Elektrik ve elektronikteki gelişmeler her geçen gün artmakta. Çünkü elektrik ve elektronik gerçekten tüm insanlığa yarar sağlamış konular. Dünyamızda elektriğe 19. yüzyılda atılımlar başlamış. Bu atılımlar beraberinde yeni ürünler keşfetmiş, yeni fikirler yaratmış.

Nükleer santrallerin, hidroelektrik santrallerin, jeotermal santrallerin yapımlarını günümüzde elektrik ve elktroniğin birçok dalından yararlanıyor olmamıza örnek gösterebiliriz.

Dünyanın her bölgesinde elektrik ve elektriğin üretimi vazgeçilmez bir gereksinim. Dünyamızda çok sayıda elektrik üretim santralleri bulunmakta. Elektriğin tüketimindeki talep artışları ya da santrallerin donanım sorunları nedeniyle elektrik enerjisinin diğer santrallerden sağlanmasını gerçekleştirmek amacıyla santraller arası hatlar çok büyük ağlar oluşturacak şekilde birbirleriyle bağlanmakta. Bu sayede enerji her zaman rahat bir şekilde, azalma görülmeden kullanıma hazır bir hal alıyor. Elektrik üretimi gerçekten elektronik ve elektrikli cihaz teknolojisini yüksek değerlere ulaştırmak için gerekli bir sebep.

Elektriğin gelişme göstermesiyle birlikte dünyamızda 20. yüzyılda zayıf akım, yani elektronik mühendisliği büyük bir gelişme gösterdi. İlk kez yapılan icatlardan birisi telefon oldu. 1876'da, A. Graham Bell tarafından bulundu telefon. Bununla birlikte elektromagnetik dalgaların yardımıyla uzaktan iletişimi sağlayan radyo, telsiz ve kablosuz telefon gibi elektronik buluşlar yapıldı. 21. yüzyıla doğru bulunan transistörler, yani yarı iletken aygıtların gelişmesiyle de televizyon, radar, FM, vericiler, FM ya da standart alıcılar gibi birçok elektronik buluş yapıldı.

Teknoloji her geçen gün hızla gelişiyor. Bizler de teknolojinin yakın takipçisi olmaya devam ediyoruz. İlkçağ'dan Yeniçağ'a ve şu an adını yeni yeni duyduğumuz, kulağımızı tırmalayan "Uzay Çağı" sözcüğüne alışmamız gerekiyor. Çünkü "teknolojinin hızı, neredeyse ışık hızı".

Mertcan Şenay
Dikmen Nevzat Ayaz Anadolu Meslek ve K.M.L. Elektronik Bölümü

Aile İçi Çocuk Eğitimi



Eğitim, ailede başlayıp yaşam boyunca devam eder. Bu nedenle anne adaylarının yetiştirecek çocukları için genel çocuk eğitimi hakkında bilgi sahibi olması gerekiyor. Çocukların kriz dönemlerinde gereken ihtiyaçlarını karşılamayı bilmemliler. Çünkü eğitim uzmanlarının da vurguladığı gibi, kritik sorunlar aşılmazsa gelecek dönemlerde onları psikolojik sorunlar, bir döneme takılıp kalma ve eksiklikler yaşama gibi sorunlar bekliyor olacak.

Toplumumuzda ailelerin eğitim seviyesinin düşük olması nedeniyle okula başlayan çocuklardan çok büyük beklentileri oluyor. Çocuğun mutluluğundan çok, meslek ve statü gözönünde tutuluyor. Onun temel gereksinimi olan sevgi yeterince verilmiyor.

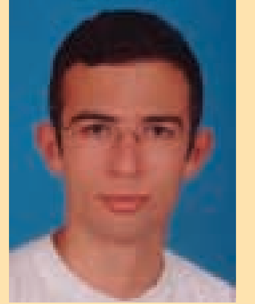
Bir çocuğun gereksinimlerini karşılamak demek, ona özel oda hazırlamak, özel dershanelere göndermek gibi maddi güçle elde edileni sunmak da değil. Öğrenciler için her şeyin sınava dönüştüğü günümüzde, çocuğa sunulan maddi güç karşılığında onu sınav baskısı altında tutmak, onunla ilgilenmemek ve sevgi göstermemek mutsuzluğa ve başarızlığa kapıları ardına dek açmak demek.

Aile çocuğuna karşı ilkelerini belirlerken, ilkelerin nedenlerini de ona açıklamalı. Onun kendi kararlarını veren, özgür biri olması için, sunduğu seçimlerde daima alternatifler göstermeli. Onu denetlemenin en önemli yolu, evladı okuldan eve geldiğinde "Bugün okulda neler öğrendin?" sorusunu sorarak, çocuğun o gün için kendisini sorgulamasını sağlamalı.

En önemlisi de, ne aşırı sevgi gösterisiyle onu ürkek kılmalı ne de sevgiye aç bırakmalı.

Ömer Aslan
Fen Bilgisi Öğretmeni

Bilim ve Teknoloji



Bilim ve teknoloji arasındaki bağ ne kadar sıkı olursa olsun aslında birbirinden farklı şeylerdir.

Teknolojiyi bilimin bir yan ürünü gibi görebiliriz. Önce bilimsel bir keşif gerçekleştirilir; sonra bu keşif teknolojiye uyarlanır. Bu açıdan bakıldığında, teknoloji daha somut bir kavramdır. Televizyon, radyo, cep telefonu...Bunlar birer teknolojik üründür. Fakat temellerinde bilim vardır. Bir cep telefonunun çalışması için "bilim" gereklidir. Binlerce kilometre ötede çekilen bir görüntünün televizyon sayesinde odalarımıza kadar gelmesi de. Fakat aracı olarak teknolojiyi kullanırız. Yani ikisi de birbirine yardım ederler.

Fakat bazı durumlarda teknolojiye gerek duymadan da bilim ilerleyebilir. Örneğin matematik. Bir kağıt ve bir kalem sayesinde bu bilim yüzyıllardır gelişimini sürdürüyor. Yine de anımsatmakta yarar var. Bugün birçok matematik işlemi, "bilgisayar teknolojisi" sayesinde daha az zaman harcayarak gerçekleştirilebiliyor. Yani teknoloji bilime çalışma olanağı sunuyor.

Anlaşılacağı gibi, bilim ve teknoloji birbirine yardım eden iki farklı kavramdır. Her ne kadar farklı olsalar da, birbirlerinden ayrılmaları hemen hemen olanaksızdır.

Emre Tekgür

Bazı Meslekler Kayboldu Gitti

Aile büyükleri ve bazı televizyon programlarından ve dergimiz gibi bilimsel yayınlardan öğrendiğim kadarıyla halıcılık, bakır işleri gibi el emeğiyle filizlenen, yaşam bulan bazı meslekler ve ürünleri artık yok. Yerine teknolojinin sunduğu olanaklarla üretilen "makine malları" geçti. Bu gidişle ileride insanın yerini de makineler, pogramlar alacak. Bu konuda fikir alışverişi yapmak isterim Forum'da.

Osman Atakan

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Her Bilim Dalı Yer Alsın

Bilim ve Teknik dergisiyle yeni tanıştım. Çok başarılı bir çalışma diyebilirim; ama her bilim dalından bilgiler yer almıyor. Daha çok biyoloji dalından bilgi verilmiş; ama bilim sadece biyolijiden ibaret değil ki... Örneğin, tarih coğrafya bilgileri de yer almalı; bu konuda bilgilenerek öğrenmeye de ihtiyacımız var. Ayrıca doğa bilimine daha çok sayfa ayrılmalı. Bilim ve Teknik dergisinin yayımlanmasında emeği geçenlere teşekkür ediyor ve çalışmalarınızın devamını diliyorum.

Selahattin Dağoğlu

Spektrometreleri Tanıtın

Derginizde neden spektrometrelerle ilgili yazılar olmuyor ya da neden olmasın? Örneğin kütle spektrometresinin nasıl çalıştığına dair veya spektrofotometrik yöntemlerin nasıl yapıldığına dair... Bu bence olması gereken öncelikli konulardan.

Bulut Hamali

Daha Çok Gökyüzü Yazısı, Ama Bol Fotoğrafla

Anadolu lisesi öğrencisiyim. Uzay, gezegenler, yıldızlar ve gökyüzüne merakım var. Bununla ilgili resimli açıklamaların sayfanızda bulunmasını istiyorum.

Betül Karasulu

Proje Yarışmaları

Sitenizi iyice gezdim; ama Proje Yarışması'yla ilgili bilgiye rastlamadım. Acaba böyle bir yarışma olursa tarihleri ne olur?

Talha Zafer

Kırtasiyelerden de Alalım

Dergimize abone değilim; ama İnternet sayfalarından bakıyorum. Araştırma konum olunca araştırmalar yapıyorum; kısaca derginizi çok beğeniyorum; keşke kırtasiye gibi yerlerde satılsa.

Tuba Yılmaz

Sedef Hastalığı Hakkında

İletişim bölümünü bulamadığımdan buraya yazıyorum. Bilim ve Teknik dergisini imkanlarım dahilinde takip etmeye çalışıyorum. Bu ayki dvd hediyeli derginizi de edindim. Sedef hastalığının tıbben bir çözümü yok ve bu dvd içinde yaptığım araştırmya göre bu hastalık hakkında bir bilgiye ulaşamadım. Sedef hastalığı hakkında bir araştırmanız ve yayınınız var mı? Oldukça ilginç ve çözümsüz bir hastalık olmasına rağmen herhangi bir çalışmayı henüz duymuş değilim. Yardımcı olursanız sevinirim.

Yusuf Erman Uzun

Önerimi Dikkate Alın

TÜBİTAK ve TRT işbirliğiyle neden insanlığa yararlı bir kanal açılmıyor?

Ahmet Demir

Dergimizden İsteklerim

Bilim ve Teknik dergisiyle tanışalı 25 yıl oldu. Abone olmaya başlayalıysa 10 yılı geçti. Bu güne kadar bir dergiye mektup yazdığımı hatırlamıyorum. Nedense bugün karar verdim ve yazıyorum. Sizden dergimizin formatını ve içeriğini ilgilendiren bazı isteklerim olacak. Araştırmalar ne durumda bilmiyorum, ama siyah zemin üzerine beyaz yazı sanki gözüme zarar veriyor. Bu yüzden beyaz zemin üzerine siyah yazmanızı isteyeceğim.

İçerikle ilgili isteklerime gelince: Her sayıda mutlaka bilgisayar sayfası olmasını istiyorum. Bu sayfada bilgisayar öğretilebilir, yeni teknolojiler duyurulabilir. Bilgisayar terimleri açıklanabilir. İnternet haberleri verilebilir. Reklama girmeyecekse, marka ve model fiyatları verilebilir. İçerikleri anlatılabilir. Özellikle dizüstü bilgisayarlarla ilgili bilgilerin bildirilmesini istiyorum. Ayrıca cep telefonu, televizyon, otomobil ve uçak teknolojileriyle ilgili gelişmelerin her sayıda mutlaka duyurulmasını da istiyorum.

Ben bilim ve teknoloji hayranı bir insanım. Bu hayranlığın nedeni de hayatı kolaylaştırmasından olabilir. Dergimizin her bölümü kendi içerisinde güzel. Birini diğerinden ayırmak istemiyorum.

Haziran ve Temmuz sayılarınızda verdiğiniz DVD'den dolayı sizlere çok teşekkür ediyorum. Allah sizlere güç kuvvet versin. Allah yardımcınız olsun. Devamını da bekliyorum.

Doğanın teknolojiye katkısı konusunda da bir köşe istiyorum. Örneğin uçakların kuşlardan esinlenerek yapılması gibi daha neler var?

Böyle bir dergiyi yayımladığınız için size çok teşekkür ediyorum. Esen kalın.

Ali İrfan Yıldız / Tarih Öğretmeni Tarsus

Türk Bilim Adamlarının Çalışmalarını Yayımlayın

Derginizi abone olarak İnternet ortamında ya da bayiden satın alarak okuyorum. Derginiz Türkiye'deki çok az sayıda ve kaliteli bilim dergilerinden biri. Yalnız son zamanlarda Türkiye'deki üniversitelerin yaptıkları çalışmalara ve Türk bilimcilerin yazılarına, üzülerek eskisi kadar yer vermediğinizi düşünüyor ve derginizde teorik fizik konularının eksikliğini hissediyorum. Teşekkür ederim.

Berna Uyanık

Selahattin Dağoğlu kardeşimize önce aileye hoş geldin diyoruz hep birlikte. Gerçi dergimizde teknoloji ağırlıklı olmak üzere her bilim dalına yer vermeye çalışıyoruz, ama belli ki kendisi bir sosyal bilimci. Ya da merakı bu konular üzerinde odaklanmış. Biyoloji ve genetik son yıllarda yaptığı büyük atılımlarla ve bu atılımların vadettiği potansiyel uygulamalarla, haliyle dergimizde özel önem verdiğimiz konular arasında geliyor. Keza fizik de öyle. Ama bu demek değil ki, Selahattin'in ilgi yelpazesi içindeki konulara da değinmeyeceğiz, ya da değinmiyoruz. Bir sosyolog olan arkadaşımız Gökhan Tok, gerek tarih ve uygarlıklar konusundaki yazılarıyla olsun, gerekse derin kültürüyle doldurduğu köşeleriyle olsun bu konuları sahipsiz bırakmıyor; ama anlaşılan artan talebi karşılamak üzere üretimi artıracak.

Bulut ise bizi başka yöne, teknolojinin uç noktalarına doğru çekmek istiyor. İsteklerinde haklı da, bu konudaki talebi doyurmak içinse yalnızca Bilim ve Teknik'in basılı dergisi yeterli değil. Onun için Web sayfamızda da bu talebe yeterince yanıt vermenin hazırlıkları içerisindeyiz. Internet, sıkça vurguladığımız gibi sınırsız bir kaynak. Biz de bu kaynaktan alabildiğince yararlanmaya ve okurlarımızı da yararlandırmaya çalışıyoruz. Örneğin, gerek spektroskopi gerekse kütle spektroskopisi konularını da içeren birçok siteyi BilimNet köşemizde tanıttığımı hatırlıyorum. Ama olanaklar ölçüsünde bu teknik aygıtları ve mühendislik bilgilerini içeren özel sayfaların hazırlığı içindeyiz.

Betül de gökyüzünü Bilim ve Teknik'le seven onbinlerce okurumuzdan biri. Web sayfamızda gökbilim bölümü daha çok zenginleşecektir.

Talha Zafer, anladığım kadarıyla iddialı ve projeler zihninde oluşmuş, gerçekleşecek platform arıyor. Proje Yarışmaları TÜBİTAK'ın çeşitli birimleri, ve ağırlıklı olarak biliminsanı yetiştirmek ve onları desteklemekle görevli BİDEB'in ilgi alanına giriyor. Arkadaşımız TÜBİTAK'ın web sayfasında (www.tubitak.gov.tr) bu bilgilere rahatça ulaşabilir.

Tuba kardeşimiz keşke abonemiz olsa da bu aboneliğin sağladığı olanaklardan daha fazla yararlanabilse. Araştırmaları için yararlanma konusuna gelince, umarım Haziran ve Temmuz aylarında sunduğumuz fırsatı kaçırmamış ve Bilgi Hazinesi DVD'si ile sunduğumuz tüm dergi arşivine sahip olmuştur. Eğer 39 yılda çıkan 457 sayıyı kapsayan bu DVD'yi edinememişse bir nedenden ötürü, hayıflanmasın; yakında bu DVD'lerimiz istediği gibi kitapevlerinde ve kırtasiyecilerde de satışa sunulacak.

Yusuf Uzun arkadaşımızın isteğini de buradan sağlık konularındaki arkadaşımız Ferda Şenel'e iletiyoruz. Kendisi kısa süre sonra sedef hastalığını da tanıttığı öteki ilginç hastalıklar gibi yönettiği özel sayfasında size anlatacaktır.

Ahmet Demir kardeşimizin isteğini pek çok okur paylaşıyor ve TÜBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi zaten bu konuda TRT ile görüşmeler yürütüyor. Umarız kısa süre içinde herkesin arzusu olan bir bilim kanalı devreye girer.

Kıdemli okurumuz Ali İrfan Yıldız kardeşimize de dergimize olan bağlılığı nedeniyle teşekkürler. İsteklerine gelince, aslında bilgisayar konusunda hem "Monitörden Yansıyanlar" hem de "Programcılar İşbaşında" köşelerimiz bu isteklere yönelik bir içerik taşıyor, ama tabii ki bu alana yeni başlayanlar için ayda bir yayımlanan birkaç sayfa bilgi yeterli olmaz. Biz, bu nedenle kardeşimizin istediği türden sayfaları Web sayfamıza koymayı hedefliyoruz. Umarım bu projemizi de kısa sürede gerçekleştiririz. Doğanın teknolojiye katkısı konusunu da "Yeşil Teknik" köşesiyle işliyoruz. Ama tabii aynı şey bu konu için de geçerli.

Berna kardeşimizin isteğini de not ettik, ama izin olursa hatırlatalım, özellikle son sıralarda (bir iki yıldır) Türk bilimcilerin çalışmaları , yurt içinde olsunlar ya da yurtdışında, dergimizde sıkça yer alıyor. Örneğin nanoteknoloji konusunda önce Bilkent'te yapılan çalışmaları tanıttık, şimdi de ODTÜ'de yapılanlara sıra geldi. Fizik konularındaysa biz de kendisi kadar meraklıyız ve özellikle Bilim ve Teknoloji haberleri köşemizde fizikle ilgili gelişmelere yer veriyoruz. Ayrıca genel ve özel görelilik, kuantum mekaniği gibi büyük kuramları da kapak konusu olarak işledik son bir iki yıl içinde. Tabii ki Berna'nın istediği gibi daha fazla üretim yapmaya da özen göstereceğiz.

Saygılarımla

Raşit Gürdilek



www.zihnisinir.com
Porof. Zihni Sinir
İSTANBULLULARIN TRAFİK SORUNU YAŞAMADAN GÜNEY SAHİLLERİNE İNMELERİNİ SAĞLAYACAK SU KAYDIRAĞI PROJESİ
KENDİNDEN HAREKETLİ PARMAK PALETLER
SUSURLUK AYRANI
SUSURLUK MOLALI EGE KIYILARI KOLU →
ANTALYADAN AKDENİZE DÖKÜLEN KOL
AYVALIK
İZMİR
muğla
BODRUM
DALAMAN
fethiye
Viiiijj!

Hazırlanıyor...

Mutfakta Bilim



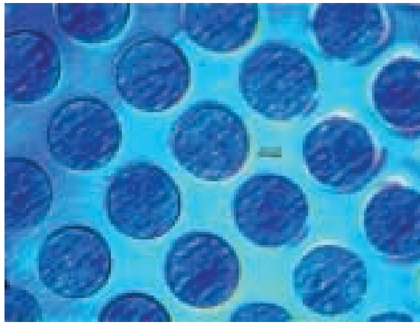
Güzel yemek pişirmek bir sanat mıdır? Olabilir... Kimi araştırmacılara göreyse, güzel yemek pişirmek, sanattan çok bir araştırma alanı... Adı da, “moleküler gastronomi”! Ona, mutfak kimyası, ya da yiyeceklerin ve yemek pişirmenin bilimi de diyebilirsiniz!..

Işık Ölçümünün Değişkenleri

Fotoğrafçılığın en önemli konusu ışık ölçümü. Işık ölçümünü yaparken, diyafram açıklığı, örtücü hızı ve algılayıcı yüzeyin hızı, ışık ölçümünü etkileyen birer etken olarak karşımıza çıkar. Ölçümün başarısıysa, bu üç değişken arasındaki bağlantının doğru kurulmuş olmasında yatar.



Nanoteknoloji Kansere Karşı



Nanoteknoloji bugüne değin malzeme bilimi ve elektronik alanlarındaki başarılı uygulamalarıyla adından çok söz ettirdi. Ancak artık bu "küçük bilim", bir türlü çare bulunamayan kansere karşı savaşımda da en ön saflarda yer alacak. Biliminsanları kimya, fizik, mühendislik, malzeme bilimi, biyokimya ve moleküler biyoloji gibi birçok farklı disiplini aynı amaç uğruna bir araya getiriyorlar. Bu "takım"da görev alacak olan nanoteknolojiye de çok iş düşecek.

Yaşını Saklayamayanlar..

Bazılarımız büyük bir özenle yaşımızı saklayaduralım, doğanın biliminsanlarına karşı yaşını saklaması her geçen gün daha da güçleşiyor. Ağaçların ve balık pullarının yaş halkalarının sayımı ve karbon izotoplarının kullanılmasıyla yapılan yaş tayinlerinin yanında, adını çok daha az duyduğumuz tekniklerle de canlıların yaşları saptanabiliyor. Bazı kemiklerin belirli bölgeleri, dişler ve hatta iç kulakta bulunan taşlar bile canlıların yaşını ele verebiliyor.

